

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner  
 US Department of Commerce  
 United States Patent and Trademark  
 Office, PCT  
 2011 South Clark Place Room  
 CP2/5C24  
 Arlington, VA 22202  
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE  
 in its capacity as elected Office

<b>Date of mailing</b> (day/month/year) 07 May 2001 (07.05.01)	
<b>International application No.</b> PCT/EP00/07236	<b>Applicant's or agent's file reference</b> 345 P 247 PCT
<b>International filing date</b> (day/month/year) 27 July 2000 (27.07.00)	<b>Priority date</b> (day/month/year) 17 August 1999 (17.08.99)
<b>Applicant</b> GÖTTL, Maximilian et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:  
 22 February 2001 (22.02.01)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:  
 \_\_\_\_\_

2. The election ☒ was  
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer Claudio Borton Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	--

the first of these is the fact that the  
the second is the fact that the  
the third is the fact that the  
the fourth is the fact that the  
the fifth is the fact that the  
the sixth is the fact that the  
the seventh is the fact that the  
the eighth is the fact that the  
the ninth is the fact that the  
the tenth is the fact that the  
the eleventh is the fact that the  
the twelfth is the fact that the  
the thirteenth is the fact that the  
the fourteenth is the fact that the  
the fifteenth is the fact that the  
the sixteenth is the fact that the  
the seventeenth is the fact that the  
the eighteenth is the fact that the  
the nineteenth is the fact that the  
the twentieth is the fact that the  
the twenty-first is the fact that the  
the twenty-second is the fact that the  
the twenty-third is the fact that the  
the twenty-fourth is the fact that the  
the twenty-fifth is the fact that the  
the twenty-sixth is the fact that the  
the twenty-seventh is the fact that the  
the twenty-eighth is the fact that the  
the twenty-ninth is the fact that the  
the thirtieth is the fact that the  
the thirty-first is the fact that the  
the thirty-second is the fact that the  
the thirty-third is the fact that the  
the thirty-fourth is the fact that the  
the thirty-fifth is the fact that the  
the thirty-sixth is the fact that the  
the thirty-seventh is the fact that the  
the thirty-eighth is the fact that the  
the thirty-ninth is the fact that the  
the fortieth is the fact that the  
the forty-first is the fact that the  
the forty-second is the fact that the  
the forty-third is the fact that the  
the forty-fourth is the fact that the  
the forty-fifth is the fact that the  
the forty-sixth is the fact that the  
the forty-seventh is the fact that the  
the forty-eighth is the fact that the  
the forty-ninth is the fact that the  
the fiftieth is the fact that the  
the fifty-first is the fact that the  
the fifty-second is the fact that the  
the fifty-third is the fact that the  
the fifty-fourth is the fact that the  
the fifty-fifth is the fact that the  
the fifty-sixth is the fact that the  
the fifty-seventh is the fact that the  
the fifty-eighth is the fact that the  
the fifty-ninth is the fact that the  
the sixtieth is the fact that the  
the sixty-first is the fact that the  
the sixty-second is the fact that the  
the sixty-third is the fact that the  
the sixty-fourth is the fact that the  
the sixty-fifth is the fact that the  
the sixty-sixth is the fact that the  
the sixty-seventh is the fact that the  
the sixty-eighth is the fact that the  
the sixty-ninth is the fact that the  
the seventieth is the fact that the  
the seventy-first is the fact that the  
the seventy-second is the fact that the  
the seventy-third is the fact that the  
the seventy-fourth is the fact that the  
the seventy-fifth is the fact that the  
the seventy-sixth is the fact that the  
the seventy-seventh is the fact that the  
the seventy-eighth is the fact that the  
the seventy-ninth is the fact that the  
the eightieth is the fact that the  
the eighty-first is the fact that the  
the eighty-second is the fact that the  
the eighty-third is the fact that the  
the eighty-fourth is the fact that the  
the eighty-fifth is the fact that the  
the eighty-sixth is the fact that the  
the eighty-seventh is the fact that the  
the eighty-eighth is the fact that the  
the eighty-ninth is the fact that the  
the ninetieth is the fact that the  
the ninety-first is the fact that the  
the ninety-second is the fact that the  
the ninety-third is the fact that the  
the ninety-fourth is the fact that the  
the ninety-fifth is the fact that the  
the ninety-sixth is the fact that the  
the ninety-seventh is the fact that the  
the ninety-eighth is the fact that the  
the ninety-ninth is the fact that the  
the hundredth is the fact that the

10/04/9809  
**Translation**

PATENT COOPERATION TREATY

**PCT**

7  
PCT

**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 345 P 247 PCT	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP00/07236	International filing date (day/month/year) 27 July 2000 (27.07.00)	Priority date (day/month/year) 17 August 1999 (17.08.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H01P 1/18		
Applicant KATHREIN-WERKE KG		

- This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
- This REPORT consists of a total of 7 sheets, including this cover sheet.  
☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 17 sheets.

- This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☒ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☒ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 22 February 2001 (22.02.01)	Date of completion of this report 13 August 2001 (13.08.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

RECEIVED  
MAY 23 2002  
PCT INITIAL PROCESSING

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP00/07236

## I. Basis of the report

## 1. With regard to the elements of the international application:\*

- ☒ the international application as originally filed
- ☒ the description:  
pages 1-3,5,7,10,11, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages 4,6,8,9,12,13, filed with the letter of 25 July 2001 (25.07.2001)
- ☒ the claims:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement under Article 19  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages 1-23, filed with the letter of 25 July 2001 (25.07.2001)
- ☒ the drawings:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages 1/6-6/6, filed with the letter of 25 July 2001 (25.07.2001)
- ☐ the sequence listing part of the description:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

## 2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language \_\_\_\_\_ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

## 3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

5. ☒ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.



# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP00/07236

## III. Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability

1. The questions whether the claimed invention appears to be novel, to involve an inventive step (to be non obvious), or to be industrially applicable have not been examined in respect of:

- ☐ the entire international application.
- ☒ claims Nos. 4,21

because:

- ☐ the said international application, or the said claims Nos. \_\_\_\_\_ relate to the following subject matter which does not require an international preliminary examination (*specify*):

- ☒ the description, claims or drawings (*indicate particular elements below*) or said claims Nos. 4,21 are so unclear that no meaningful opinion could be formed (*specify*):

See supplemental sheet

- ☐ the claims, or said claims Nos. \_\_\_\_\_ are so inadequately supported by the description that no meaningful opinion could be formed.
- ☐ no international search report has been established for said claims Nos. \_\_\_\_\_.

2. A meaningful international preliminary examination cannot be carried out due to the failure of the nucleotide and/or amino acid sequence listing to comply with the standard provided for in Annex C of the Administrative Instructions:

- ☐ the written form has not been furnished or does not comply with the standard.
- ☐ the computer readable form has not been furnished or does not comply with the standard.





**I. Basis of the report**

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

Some amendments submitted with the letter of 25.07.2001 introduce substantive matter which, contrary to PCT Article 34(2)(b), goes beyond the disclosure in the international application as filed. The present report has therefore been established without taking the following amendments into account:

- page 6, lines 14-18: 'which also includes straight and mutually parallel stripline sections (viz. in case the radius of the arcuate stripline sections becomes infinite)'. The original application does not mention that parallel straight lines represent a borderline case of concentric sections.
- page 13, lines 6-12: The original application does not disclose an amended embodiment according to Figure 5 such that 'the straight stripline sections are arranged on the same side and are scanned by a single pointer-shaped pick-off element'.



**Supplemental Box**

(To be used when the space in any of the preceding boxes is not sufficient)

Continuation of: III

Claims 4 and 21 are so unclear that for these claims it was not possible to establish a report on novelty, inventive step and industrial applicability.

Claims 4 and 21 contain features which are incompatible with the subject of Claim 1.

- According to Claim 1 'the respective connecting line to a next stripline section situated further out is formed by extending a connecting line situated further in'. However, **Claim 4** describes how 'the individual connecting lines each begin in an isolated arrangement at the central pick-off and run to the respective pick-off section'. Since, however, lines cannot simultaneously be an extension of another line and isolated from one another, Claim 4 is inconsistent with Claim 1.
- 'Concentric' (Claim 1) means, according to *Duden*, '(in circles, spheres) having a common centre'. Only circles or circular arcs and spheres or spherical segments can be arranged concentrically. A concentric arrangement of straight sections as stated in **Claim 21**, however, is not possible. A person skilled in the art would moreover not regard this as a borderline case of concentric (arcs of) circles for a radius approaching infinity, since a concentric arrangement of straight lines is mathematical nonsense (the converse conclusion would be that every straight line is also circular).



## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP 00/07236

**V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

## 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-3, 5-20, 22, 23	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-3, 5-20, 22, 23	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-3, 5-20, 22, 23	YES
	Claims		NO

## 2. Citations and explanations

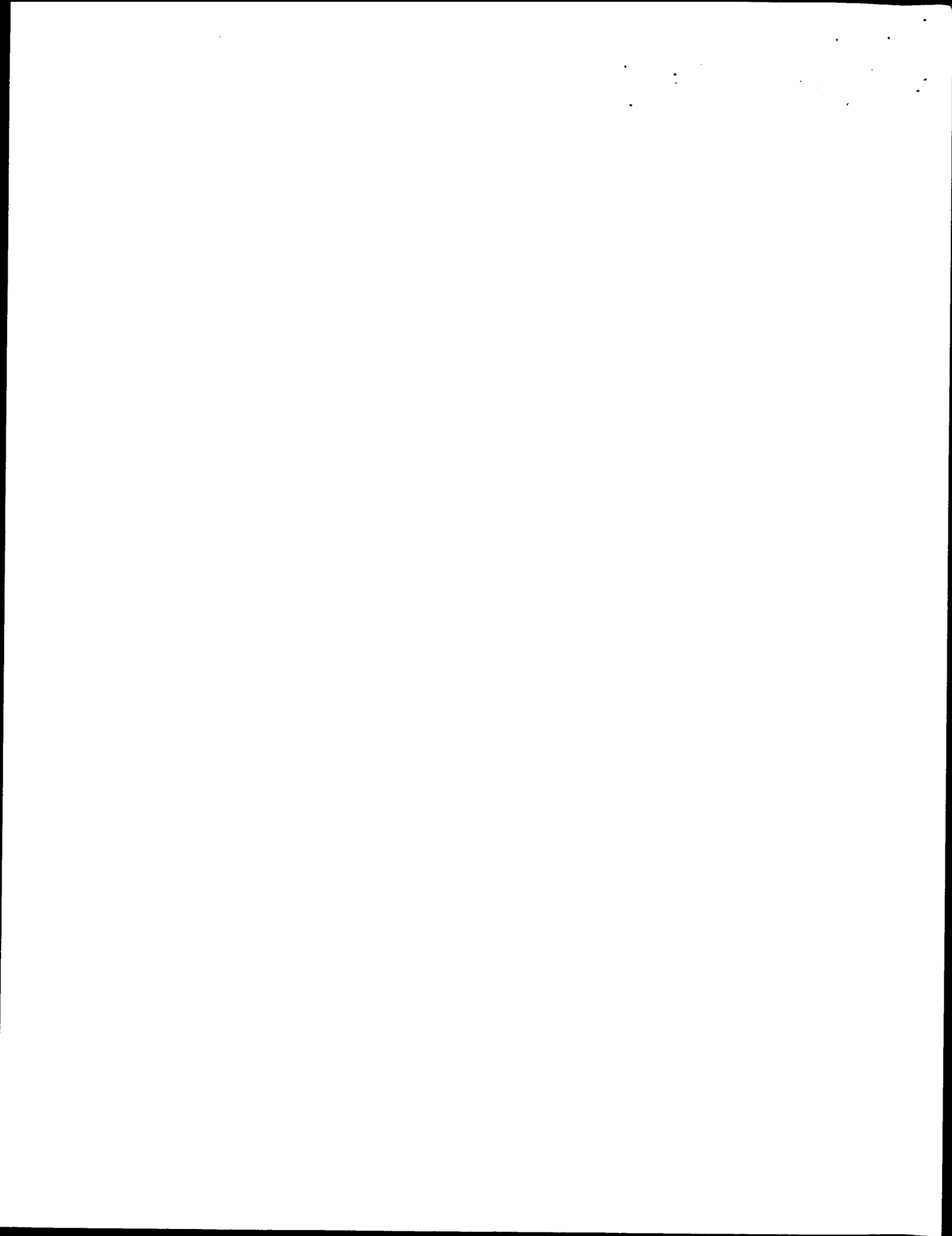
The following document is cited:

D1: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 1998, no. 1,  
30 January 1998 (1998-01-30) &  
JP-A-09 246 846 (NTT IDO TSUSHINMO KK),  
19 September 1997 (1997-09-19).

1. The invention relates to a phase shifter unit with concentrically arranged stripline sections and a pick-off element arrangement in the manner of a pointer element turning on a swivel axis.

A phase shifter of this type is shown in D1, the closest prior art (PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 1998, no. 1, 30 January 1998 (1998-01-30) & JP-A-09 246 846 (NTT IDO TSUSHINMO KK), 19 September 1997 (1997-09-19)).

The subject of Claim 1 differs from D1 in that a connecting line to a stripline section situated further out is formed by extending a connecting line situated further in, which leads to an stripline section situated further in. This feature is neither



disclosed in nor rendered obvious by the available prior art. Claim 1 therefore meets the requirements of PCT Article 33 in respect of novelty, inventive step and industrial applicability.

2. Claims 2, 3, 5-20, 22 and 23 relate to advantageous developments of the subject of Claim 1 and therefore likewise meet the requirements of PCT Article 33.





**VIII. Certain observations on the international application**

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

1. In Claim 1 it is not clear whether 'pair of antenna radiators' denotes a dipole radiator (e.g. 1a) or two radiators (e.g. 1a and 1d).

In Claim 1, line 24, it is not clear how the pick-off element can at the same time be both (rigidly) connected to the associated stripline section and swivel across it.

Claim 3 is appended to itself, rendering the claim unclear.

Claim 4 refers to 'connections' and the 'central pick-off or central coupling section', although the previous claims contain no corresponding antecedents.

In Claim 13 it is not clear what 'these' refers to. 'These' evidently refers to a plural noun ('are screened'), whereas 'phase shifter unit' is singular.

2. For the reasons given in Box III and also for lack of the feature 'the pick-off element situated further in', the embodiment described on page 13 and illustrated in Figure 5 does not fall within present Claim 1. This inconsistency between the claims and the description leads to doubts as to the subject matter for which protection is sought, so that the claims are not clear (PCT Article 6). Consequently



## VIII. Certain observations on the international application

the reference on page 5, line 2, to 'an embodiment' is also not correct.

3. The reference signs 31c, 31d, 21d and 27d used in Claims 1, 2, 4 to 10, 14 and 15 do not appear in the drawings.

RECEIVED

JUL -2 2002

HEALTHCARE CENTER 2800

RECEIVED  
MAY 21 2002  
OPIE/JCWS

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESSENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>345 P 247 PCT</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/EP 00/ 07236</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>27/07/2000</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>17/08/1999</b>
Anmelder  <b>KATHREIN-WERKE KG</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 2

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.



**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 H01P1/18

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 H01P H03H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

PAJ, EPO-Internal, INSPEC

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 1, 30. Januar 1998 (1998-01-30) -& JP 09 246846 A (NTT IDO TSUSHINMO KK), 19. September 1997 (1997-09-19) Zusammenfassung ---	1,2,4,8, 18-20, 27,29
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 17, no. 484 (E-1426), 2. September 1993 (1993-09-02) -& JP 05 121915 A (SUMITOMO ELECTRIC IND LTD), 18. Mai 1993 (1993-05-18) Zusammenfassung --- -/--	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

25. Oktober 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

03/11/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Den Otter, A



11-11-11



## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 24 58 477 A (DEUTSCHE FORSCHUNGS- U. VERSUCHSANSTALT FÜR LUFT- UND RAUMFAHRT E.V.) 8. Juli 1976 (1976-07-08) Seite 2, Zeile 23 -Seite 3, Zeile 18; Abbildungen 1,2 -----	1



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PO 00/07236

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 09246846 A	19-09-1997	NONE	
JP 05121915 A	18-05-1993	NONE	
DE 2458477 A	08-07-1976	NONE	



10-11-1964

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

REC'D 15 AUG 2001

WIPO

PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)



T15

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 345 P 247 PCT	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/07236	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 27/07/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 17/08/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H01P1/18		
Anmelder KATHREIN-WERKE KG		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 7 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.  
  
☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).  
  
 Diese Anlagen umfassen insgesamt 17 Blätter.

- Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☒ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  22/02/2001	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  13.08.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Kaleve, A  Tel. Nr. +49 89 2399 2249  



I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):  
**Beschreibung, Seiten:**

1-3,5,7,10,11                      ursprüngliche Fassung

4,6,8,9,12,13                    eingegangen am                      26/07/2001    mit Schreiben vom                    25/07/2001

**Patentansprüche, Nr.:**

1-23                                  eingegangen am                      26/07/2001    mit Schreiben vom                    25/07/2001

**Zeichnungen, Blätter:**

1/6-6/6                              eingegangen am                      26/07/2001    mit Schreiben vom                    25/07/2001

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.





4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,           Seiten:
- ☐ Ansprüche,           Nr.:
- ☐ Zeichnungen,       Blatt:

5. ☒ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).*  
**siehe Beiblatt**

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

### III. Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit

1. Folgende Teile der Anmeldung wurden nicht daraufhin geprüft, ob die beanspruchte Erfindung als neu, auf erfinderischer Tätigkeit beruhend (nicht offensichtlich) und gewerblich anwendbar anzusehen ist:

- ☐ die gesamte internationale Anmeldung.
- ☒ Ansprüche Nr. 4,21.

Begründung:

- ☐ Die gesamte internationale Anmeldung, bzw. die obengenannten Ansprüche Nr. beziehen sich auf den nachstehenden Gegenstand, für den keine internationale vorläufige Prüfung durchgeführt werden braucht (*genaue Angaben*):
- ☒ Die Beschreibung, die Ansprüche oder die Zeichnungen (*machen Sie hierzu nachstehend genaue Angaben*) oder die obengenannten Ansprüche Nr. 4,21 sind so unklar, daß kein sinnvolles Gutachten erstellt werden konnte (*genaue Angaben*):  
**siehe Beiblatt**
- ☐ Die Ansprüche bzw. die obengenannten Ansprüche Nr. sind so unzureichend durch die Beschreibung gestützt, daß kein sinnvolles Gutachten erstellt werden konnte.
- ☐ Für die obengenannten Ansprüche Nr. wurde kein internationaler Recherchenbericht erstellt.

2. Eine sinnvolle internationale vorläufige Prüfung kann nicht durchgeführt werden, weil das Protokoll der Nukleotid- und/oder Aminosäuresequenzen nicht dem in Anlage C der Verwaltungsvorschriften vorgeschriebenen Standard entspricht:

- ☐ Die schriftliche Form wurde nicht eingereicht bzw. entspricht nicht dem Standard.
- ☐ Die computerlesbare Form wurde nicht eingereicht bzw. entspricht nicht dem Standard.



**V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

**1. Feststellung**

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-3,5-20,22,23
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-3,5-20,22,23
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-3,5-20,22,23
	Nein: Ansprüche	

**2. Unterlagen und Erklärungen  
siehe Beiblatt**

**VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung**

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:  
**siehe Beiblatt**



Es wird auf folgendes Dokument verwiesen:

D1: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 1, 30. Januar 1998 (1998-01-30)  
-& JP 09 246846 A (NTT IDO TSUSHINMO KK), 19. September 1997 (1997-09-19)

### Zu Punkt I

Einige mit Schreiben vom 25.07.2001 eingereichten Änderungen bringen Sachverhalte ein, die im Widerspruch zu Artikel 34 (2) b) PCT über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgehen. Der vorliegende Bericht wurde deshalb ohne Berücksichtigung der folgenden Änderungen erstellt:

- Seite 6, Zeilen 14-18: 'was auch gerade verlaufende und parallel zueinander angeordnete Streifenleitungsabschnitte einschließt (nämlich für den Fall, daß der Radius der teilkreisförmigen Streifenleitungsabschnitte unendlich wird)'. In der ursprünglichen Anmeldung wurde nicht erwähnt, daß parallele Geraden einen Grenzfall konzentrischer Abschnitte darstellt.
- Seite 13, Zeilen 6-12: Ein geändertes Ausführungsbeispiel gemäß Figur 5 dahingehend, daß 'die gerade verlaufenden Streifenleitungsabschnitten auf der gleichen Seite angeordnet werden und dabei von einem einzigen zeigerförmigen Abgriffselement überstrichen werden', ist in der ursprünglichen Anmeldung nicht offenbart.

### Zu Punkt III

Die Ansprüche 4 und 21 sind so unklar, daß für diese Ansprüche kein Gutachten bezüglich Neuheit, erfinderischer Tätigkeit und gewerblicher Anwendung erstellt werden konnte.

In den Ansprüchen 4 und 21 werden Merkmale angegeben, die unvereinbar mit dem Gegenstand aus Anspruch 1 sind.

- Laut Anspruch 1 wird 'die jeweilige Verbindungsleitung zu einem nächsten, weiter aussen liegenden Streifenleitungsabschnitt durch Verlängerung einer weiter innen liegenden Verbindungsleitung gebildet'. **Anspruch 4** beschreibt



jedoch, daß 'die einzelnen Verbindungsleitungen in isolierter Anordnung jeweils am Mittelabgriff beginnen und zu dem jeweiligen Abgriffsabschnitt verlaufen'. Da Leitungen jedoch nicht gleichzeitig eine Verlängerung einer anderen und isoliert voneinander sein können, steht Anspruch 4 im Widerspruch zu Anspruch 1.

- Konzentrisch (Anspruch 1) bedeutet laut *Duden* '(bei Kreisen, Kugeln) einen gemeinsamen Mittelpunkt habend'. Nur Kreise bzw. Kreisteile und Kugeln bzw. Kugelsegmente können konzentrisch angeordnet werden. Eine konzentrische Anordnung von geraden Abschnitten, wie in **Anspruch 21** angegeben, ist allerdings nicht möglich. Der Fachmann würde dies auch nicht als Grenzfall konzentrischer (Teil-)Kreise für deren Radius gegen Unendlich betrachten, da eine konzentrische Anordnung von Geraden mathematisch unsinnig ist (der Umkehrschluß davon wäre, daß jede Gerade auch kreisförmig ist).

#### **Zu Punkt V**

1. Die Erfindung bezieht sich auf eine Phasenschieberbaugruppe mit konzentrisch angeordneten Streifenleitungsabschnitten und einer Abgriffselement-Anordnung nach Art eines um eine Verschwenkachse drehenden Zeigerelementes.  
Der nächste Stand der Technik D1 (PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 1, 30. Januar 1998 (1998-01-30) -& JP 09 246846 A (NTT IDO TSUSHINMO KK), 19. September 1997 (1997-09-19)) zeigt einen derartigen Phasenschieber. Der Gegenstand von Anspruch 1 unterscheidet sich von D1 dadurch, daß eine Verbindungsleitung zu einem weiter aussen liegenden Streifenleitungsabschnitt durch Verlängerung einer weiter innen liegenden Verbindungsleitung, die zu einem weiter innen liegenden Streifenleitungsabschnitt führt, gebildet wird. Dieses Merkmal ist durch den vorliegenden Stand der Technik weder offenbart, noch nahegelegt. Damit erfüllt Anspruch 1 die Erfordernisse von Artikel 33 PCT bezüglich Neuheit, erfinderischer Tätigkeit und gewerblicher Anwendbarkeit.
2. Die Ansprüche 2, 3, 5-20, 22 und 23 beziehen sich auf vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstands von Anspruch 1 und genügen damit ebenfalls den Erfordernissen von Artikel 33 PCT.





**Zu Punkt VIII**

1. In Anspruch 1 ist nicht klar, ob mit 'Paar von Antennenstrahlern' ein Dipolstrahler (z.B. 1a) oder zwei Strahler (z.B. 1a und 1d) gemeint ist.  
In Anspruch 1, Zeile 24 ist nicht klar, wie das Abgriffselement mit dem zugeordneten Streifenleitungsabschnitt gleichzeitig (fest) verbunden und darüber hinweg schwenkbar sein kann.  
Anspruch 3 bezieht sich auf sich selbst, was den Anspruch unklar macht.  
In Anspruch 4 wird auf 'Verbindungen' und den 'Mittelabgriff bzw. mittleren Koppelabschnitt' Bezug genommen, obwohl in den vorherigen Ansprüchen keine dementsprechenden Bezugswörter existieren.  
In Anspruch 13 ist nicht klar auf was sich 'diese' bezieht. 'Diese' ist augenscheinlich auf ein Substantiv im Plural bezogen ('...abgeschirmt **sind**'), während 'Phasenschiebergruppe' im Singular vorliegt.
2. Aus den unter Punkt III genannten Gründen und dem darüber hinaus fehlenden Merkmal des 'weiter innen liegenden Abgriffselementes' fällt das auf der Seite 13 beschriebene und in Figur 5 dargestellte Ausführungsbeispiel nicht unter den vorliegenden Anspruch 1. Dieser Widerspruch zwischen den Ansprüchen und der Beschreibung führt zu Zweifeln bezüglich des Gegenstandes des Schutzbegehrens, weshalb die Ansprüche nicht klar sind (Artikel 6 PCT). Damit ist auch der Verweis auf Seite 5, Zeile 2 auf 'ein Ausführungsbeispiel' nicht korrekt.
3. Die in den Ansprüchen 1, 2, 4-10, 14 und 15 verwendeten Bezugszeichen 31c, 31d, 21d bzw. 27d besitzen keine dementsprechenden Zeichen in den Figuren.



Dipolstrahler 1b mit einer Phase  $+1\phi$ , der mittlere Dipolstrahler 1c mit der Phase  $\phi = 0$ , der vierte Dipolstrahler 1d mit der Phase  $-1\phi$  und der letzte Dipolstrahler 1e mit der Phase  $-2\phi$  versorgt wird.

5

Somit muss also über die Phasenschieberbaugruppe 9' eine Aufteilung von  $+2\phi$  und  $-2\phi$  und über die zweite Phasenschieberbaugruppe 9" eine Phasenverschiebung von  $+\phi$  und  $-\phi$  für die jeweils zugeordneten Dipolstrahler gewährleistet werden. Eine entsprechend unterschiedliche Einstellung bei den Phasenschieberbaugruppen 9 kann dann durch einen mechanischen Stellantrieb 17 gewährleistet werden. Dabei muss als nachteilig festgehalten werden, dass ein vergleichsweise aufwendiges mechanisches Übersetzungsgetriebe 17 erforderlich ist, um die für die jeweils einzelnen Strahler benötigten unterschiedlichen Phasendifferenzen zu erzeugen.

20

Eine gattungsbildende Phasenschieberbaugruppe ist aus PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998 no.1, 30. Januar 1998 (1998-01-30) -& JP 09 246846 A (NTT IDO TSUSHINMO KK), 19. September 1997 (1997-09-19) bekannt. Diese Vorveröffentlichung umfasst zwei teilkreisförmige Streifenleitungssegmente, die in Umfangsrichtung versetzt zueinander mit unterschiedlichem Abstand zu einem zentralen Mittelpunkt angeordnet sind, wobei ein Abgriffselement um diesen Mittelpunkt in Eingriff mit dem jeweiligen Streifenleitungssegment verstellbar ist. Das Abgriffselement umfasst dabei zwei in Draufsicht in winkelförmigem Abstand versetzt zueinander liegende Radialelemente, die im in ihrer Schwenkachse liegenden Mittelpunkt miteinander verbunden sind.

30



zusammenwirken, welches einmal mit einem Einspeisepunkt in Verbindung steht und zum anderen im Überlappungsbereich mit dem jeweiligen teilkreisförmigen Streifenleitungssegment einen verschiebbaren Abgriffs- oder Koppelpunkt bildet. Von der gemeinsamen Einspeisestelle führt zu den einzelnen Kreissegmenten eine gemeinsame bis zu dem zu äußerst liegenden Kreissegment reichende Verbindungsleitung.

Die Streifenleitungssegmente können wie erwähnt teilkreisförmig sein. Die Streifenleitungsabschnitte können allgemein gesprochen auch in konzentrischer Anordnung zueinander vorgesehen sein, was auch gerade verlaufende und parallel zueinander angeordnete Streifenleitungsabschnitte mit einschließt (nämlich für den Fall, dass der Radius der teilkreisförmigen Streifenleitungsabschnitte unendlich wird).

Eine erfindungsgemäß einfache Ausgestaltung ergibt sich letztlich dadurch, dass ein Abgriffselement vorgesehen, welches nach Art eines radial verlaufenden Zeigers über mehrere teilkreisförmige Streifenleitungssegmente hinweg führt und dadurch mehrere hintereinanderliegende in einzelnen Streifenleitungssegmenten zugeordnete Abgriffspunkte bildet.

Schließlich ist auch eine Art Brückenkonstruktion mit in gleicher Richtung verlaufenden, in horizontaler Seitenansicht übereinander angeordneten und um eine gemeinsame Verschwenkachse verstellbare Verbindungsleitungen möglich, die zu einem gemeinsamen handhabbaren Abgriffselement starr verbunden sind.



Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigen im einzelnen

5

Figur 1 : eine schematische Darstellung einer Hochfrequenz-Phasenschieberbaugruppe zur Speisung von fünf Dipolen nach dem Stand der Technik;

10

Figur 2 : eine schematische Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Phasenschieberbaugruppe zur Ansteuerung von vier Strahlern;

15

Figur 3 : einen schematischen Schnitt längs des Abgriffselementes in Figur 2 zur Erläuterung der kapazitiven Ankoppelung des Phasenschiebersegmentes und des Mittelabgriffs;

20

Figur 4 : ein abgewandeltes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Phasenschieberbaugruppe mit drei Kreissegmenten;

25





Figur 5 : ein abgewandeltes Ausführungsbeispiel unter Verwendung zweier nicht teilkreisförmiger Streifenleitungsabschnitte (die gerade verlaufen); und

Figuren 6a und 6b : ein Strahlungsdiagramm eines Antennenarrays mit einstellbarer elektrischer Absenkung, einmal für eine Absenkung bei  $4^\circ$  und zum anderen bei  $10^\circ$ .

Unter Bezugnahme auf Figur 2 ist ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Hochfrequenz-Phasenschieberbaugruppe gezeigt, welche versetzt zueinander liegende Streifenleitungsabschnitte 21 umfasst, d.h. im gezeigten Ausführungsbeispiel teilkreisförmige Streifenleitungssegmente 21, nämlich ein inneres Streifenleitungssegment 21a und ein äußeres Streifenleitungssegment 21b, die in Draufsicht konzentrisch um einen gemeinsamen Mittelpunkt angeordnet sind, durch welchen senkrecht zur Zeichenebene eine vertikale Verschwenkachse 23 hindurch verläuft.

Von der Verschwenkachse 23 aus verläuft ein Abgriffselement 25, welches bezogen auf die Verschwenkachse 23 im



Ausformungen der Verbindungen 31a und 31b zwischen den entsprechenden Abgriffspunkten 29 und 27a bzw. 27b kann nunmehr gleichzeitig eine Leistungsteilung zwischen den Dipolstrahlern 1a und 1d zum einen und dem weiteren Paar der Dipolstrahler 1b und 1c erzielt werden, da jeweils am Ende 39a bzw. 39b der teilkreisförmigen Streifenleitungssegmente 21a, 21b über Antennenleitungen 41 die Dipolantennen 1a bis 1d angeschlossen sind.

Anhand von Figur 4 ist ein abgewandeltes Ausführungsbeispiel mit insgesamt sechs Dipolstrahlern 1a bis 1f gezeigt, wobei hier eine Phasenaufteilung von  $+3\phi$  bis  $-3\phi$  realisiert werden kann. Zudem kann bei Bedarf eine Leistungsaufteilung beispielsweise von außen nach innen erzielt werden, die eine Abstufung der Leistung von 0,5 : 0,7 : 1 ermöglicht, wie dies anhand der nachfolgenden Tabelle gezeigt ist.

Bei diesem, wie beim vorhergehenden Ausführungsbeispiel, kann aber zudem auch ein wie anhand von Figur 1 gezeigter mittlerer Dipolstrahler oder mittlere Dipolstrahler-Gruppe vorgesehen sein, die einen Phasenverschiebungswinkel von  $0^\circ$  aufweist und direkt mit dem Speiseleitungseingang in Verbindung steht.

25



Anhand von Figur 5 sind zwei versetzt zueinander liegende, im gezeigten Ausführungsbeispiel um  $180^\circ$  zur Verschwenkachse 23 versetzt zueinander liegende gerade Streifenleitungsabschnitte 21a und 21b gezeigt. Diese Ausgestaltung gehört zwar nicht zur Erfindung. Eine erfindungsgemäße Umsetzung wäre aber insoweit möglich, als die in Figur 5 gezeigten parallel zueinander angeordneten und gerade verlaufenden Streifenleitungsabschnitte 21a und 21b auf der gleichen Seite des Mittelabgriffs 29 angeordnet sind, und dabei von einem einzigen zeigerförmigen Abgriffselement 25 überstrichen werden.

Anhand von Figur 6a und 6b ist die Wirkung auf das vertikale Strahlungsdiagramm für eine entsprechend aufgebaute Antenne gezeigt. Bei einer geringeren Phasendifferenz der dort schematisch wiedergegebenen fünf Dipole wird ein kleinerer und bei einer über die erläuterte Hochfrequenz-Phasenschiebergruppe eingestellte größere Phasendifferenz ein größerer vertikaler Absenkwinkel erzielt.



5

Patentansprüche:

1. Hochfrequenz-Phasenschieberbaugruppe mit den folgenden Merkmalen

- 10 - mit zumindest zwei konzentrisch angeordneten Streifenleitungsabschnitten (21a, 21b, 21c, 21d),  
- an den zumindest beiden Streifenleitungsabschnitten (21a, 21b, 21c, 21d) sind an versetzt zueinanderliegenden Abgriffstellen (39a, 39b) zumindest  
15 zwei verschiedene Paare von Antennenstrahlern (1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f) mit unterschiedlichen Phasenwinkeln ( $\phi$ ) ansteuerbar,  
- mit einem Abgriffselement (25), welches um eine Verschwenkachse (23) verschwenkbar ist,  
20 - das Abgriffselement (25) weist für jeden Streifenleitungsabschnitt (21a, 21b, 21c, 21d) einen Abgriffsabschnitt (27) auf, welcher über den zugeordneten Streifenleitungsabschnitt (21a, 21b, 21c, 21d) hinweg verschwenkbar und damit verbunden ist,  
25 - das Abgriffselement (25) ist dabei ferner zumindest mittelbar mit einer Speiseleitung (13) derart verbunden, dass die Speiseleitung (13) über mehrere Verbindungsleitungen (31a, 31b, 31c, 31d) mit den einzelnen Streifenleitungsabschnitten  
30 (21a, 21b, 21c, 21d) zugeordneten Abgriffsabschnitten (27) elektrisch verbunden ist,

gekennzeichnet durch die folgenden weiteren Merkmale

- das Abgriffselement (25) ist nach Art eines um die Verschwenkachse (23) drehenden Zeigerelementes  
35 gebildet,  
- dazu ist die jeweilige Verbindungsleitung (31a-





31d) zu einem nächsten, weiter außenliegenden Streifenleitungsabschnitt (21b-21d) durch Verlängerung der jeweils vorausgehenden weiter innenliegenden Verbindungsleitung (31a-31c) gebildet, die zu dem jeweils weiter innenliegenden Abgriffsabschnitt (27a-27c) führt.

2. Phasenschieberbaugruppe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsleitungen (31a - 31d) gleichzeitig Transformatoren darstellen, worüber eine definierte Leistungsaufteilung zu den Abgriffsabschnitten (27a - 27d) der mehreren Streifenleitungsabschnitte (21a - 21d) erfolgt.
3. Phasenschieberbaugruppe nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Abgriffselement (25) nach Art eines von der Verschwenkachse (23) ausgehenden radialen Zeigerelementes gebildet ist.
4. Phasenschieberbaugruppe nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die mehreren Verbindungen (31a - 31d) parallel zur Verschwenkachse (23) in überlappender aber isolierter Anordnung so zueinander angeordnet sind, dass die einzelnen Verbindungsleitungen (31a - 31d) jeweils am Mittelabgriff (29) bzw. dem mittleren Koppelabschnitt (33) beginnen und zu dem jeweiligen einem bestimmten Streifenleitungsabschnitt (21a - 21d) zugeordneten Abgriffsabschnitt (27a - 27d) verlaufen.
5. Phasenschieberbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufteilung der über die Speiseleitung (13) eingespeisten Leistung von dem zuinnerst liegenden Streifenleitungsabschnitt (21a) bis zum äußersten Streifenleitungsabschnitt (21d) abnimmt.



6. Phasenschieberbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufteilung der über die Speiseleitung (13) eingespeisten Leistung von dem zuinnerst liegenden Streifenleitungsabschnitt (21a) bis  
5 zum äußersten Streifenleitungsabschnitt (21d) zunimmt.

7. Phasenschieberbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest jeweils zwei, vorzugsweise Gruppen von zumindest zwei oder alle Streifenleitungsabschnitte (21a - 21d) mit gleicher oder nahezu  
10 gleicher Leistung gespeist werden.

8. Phasenschieberbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Radius oder Durchmesser der Streifenleitungsabschnitte (21a - 21d) sich um  
15 einen konstanten Faktor erhöhen.

9. Phasenschieberbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstände zwischen den Streifenleitungsabschnitten (21a - 21d) 0,1 bis 1,0 der übertragenen HF-Wellenlänge beträgt.  
20

10. Phasenschieberbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Abgriffsabschnitte (27a - 27d) als kapazitiv angekoppelte Abgriffsabschnitte (27) ausgebildet sind, die jeweils aus flächigen Streifenleitern bestehen, zwischen denen ein Dielektrikum (37) angeordnet ist.  
25

11. Phasenschieberbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen einem mit der Speiseleitung (13) in elektrischer Verbindung stehenden Mittelabgriff (29) und dem mit dem Abgriffselement (25) in elektrischer Verbindung stehenden Koppelabschnitt (33)  
30



eine kapazitive Ankopplung vorgesehen ist, die ein zwischen zwei Streifenleitungsabschnitten vorgesehenes Dielektrikum (37b) umfasst.

- 5 12. Phasenschieberbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass diese auf einem leitenden, insbesondere metallischen Grundplatte (25) aufgebaut ist, die vorzugsweise durch einen Reflektor der Antenne (1) gebildet ist.
- 10 13. Phasenschieberbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass diese durch einen metallischen Deckel abgeschirmt sind.
- 15 14. Phasenschieberbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbindungsleitung (31a - 31d) sowie die Streifenleitungsabschnitte (21a - 21d) gemeinsam mit dem Deckel für die Phasenschieberbaugruppe als Triplate-Leitung ausgeführt sind.
- 20 15. Phasenschieberbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Streifenleitungsabschnitte (21a - 21d) einen jeweils definierten Wellenwiderstand aufweisen.
- 25 16. Phasenschieberbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Mittelabgriff (29) für das Abgriffselement (25) gegenüber einem Reflektor (35) durch ein Dielektrikum (37a) getrennt und darüber gehalten
- 30 ist.
17. Phasenschieberbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest beiden Streifenleitungsabschnitte (21a, 21b) bogenförmig, ins-



besondere teilkreisförmig gestaltet sind.

5 18. Phasenschieberbaugruppe nach 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mittelpunkte der zumindest beiden teilkreisförmigen Streifenleitungsabschnitte (21a bis 21c) um einen gemeinsamen Mittelpunkt teilkreisförmig verlaufend angeordnet sind.

10 19. Phasenschieberbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mittelpunkte der Streifenleitungsabschnitte (21a bis 21c) auf der Verschwenkachse (23) des Abgriffselementes (25) liegt.

15 20. Phasenschieberbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Mittelpunkt der Streifenleitungsabschnitte (21a bis 21c) und der Mittelpunkt der Verschwenkachse (23) versetzt zueinander liegen.

20 21. Phasenschieberbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Streifenleitungsabschnitte (21a bis 21c) gerade verlaufend und vorzugsweise parallel zueinander ausgebildet sind.

25 22. Phasenschieberbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Streifenleitungsabschnitte (21a bis 21c) unterschiedliche Dicke aufweisen.

30 23. Phasenschieberbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Streifenleitungsabschnitte (21a bis 21c) unterschiedliche Widerstandswerte oder gleiche Widerstandswerte, insbesondere um 50 Ohm aufweisen.





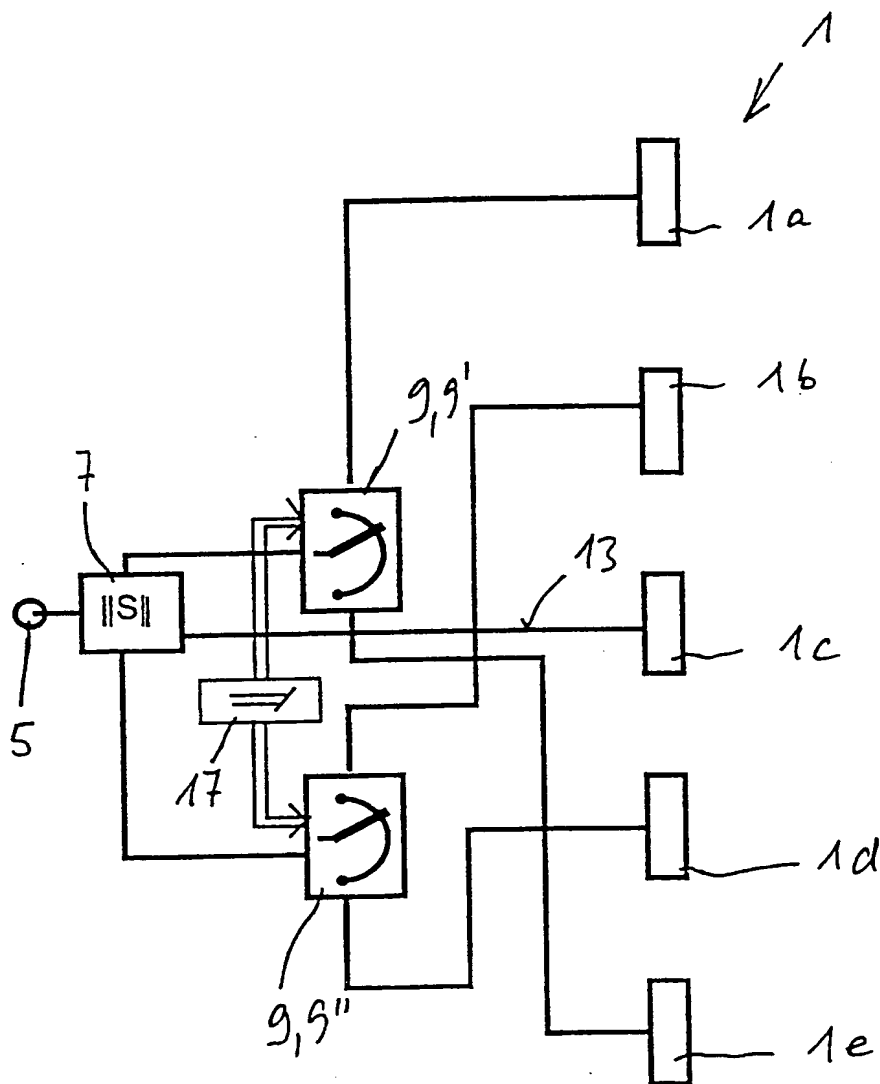


Fig. 1



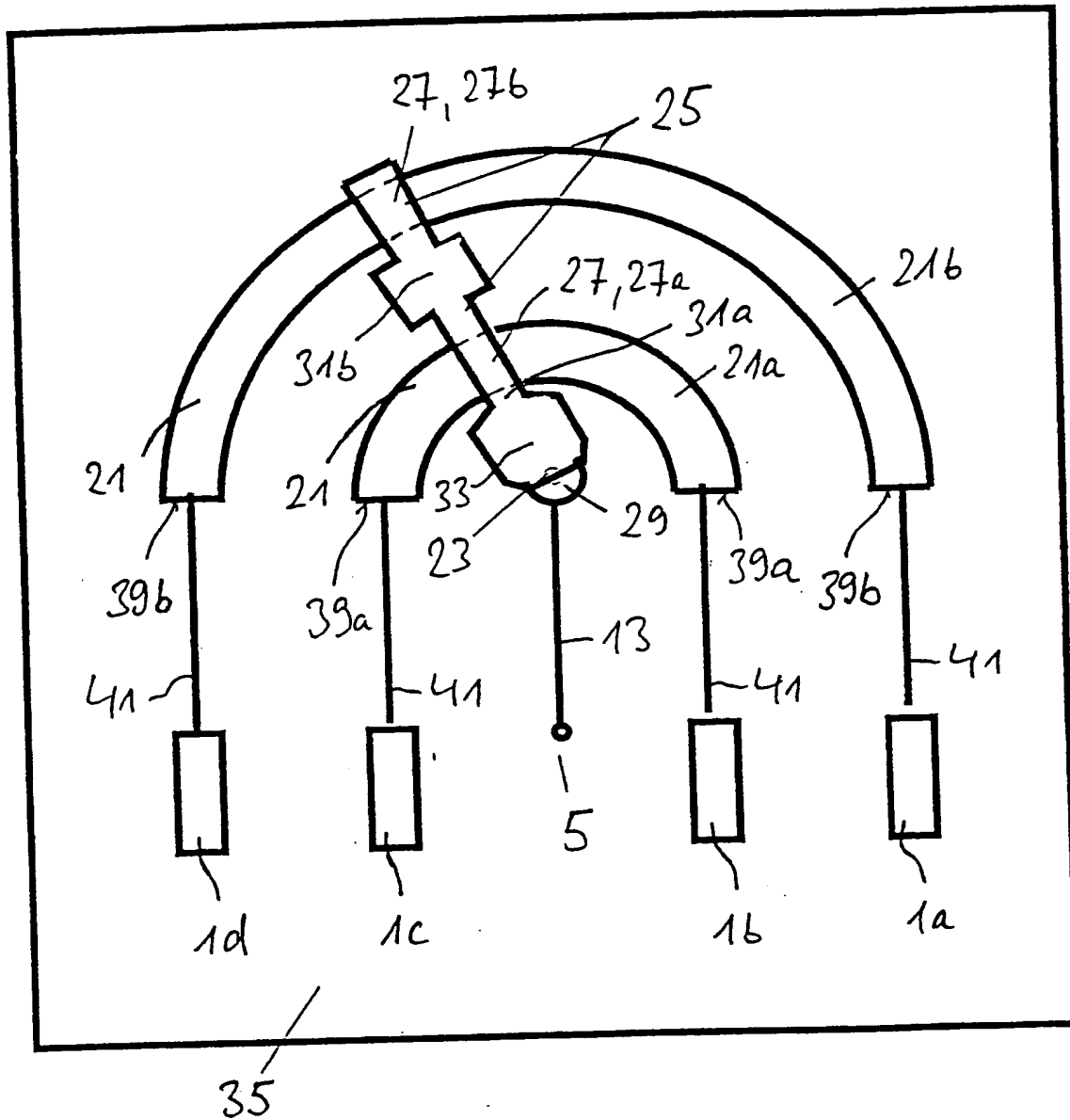


Fig. 2



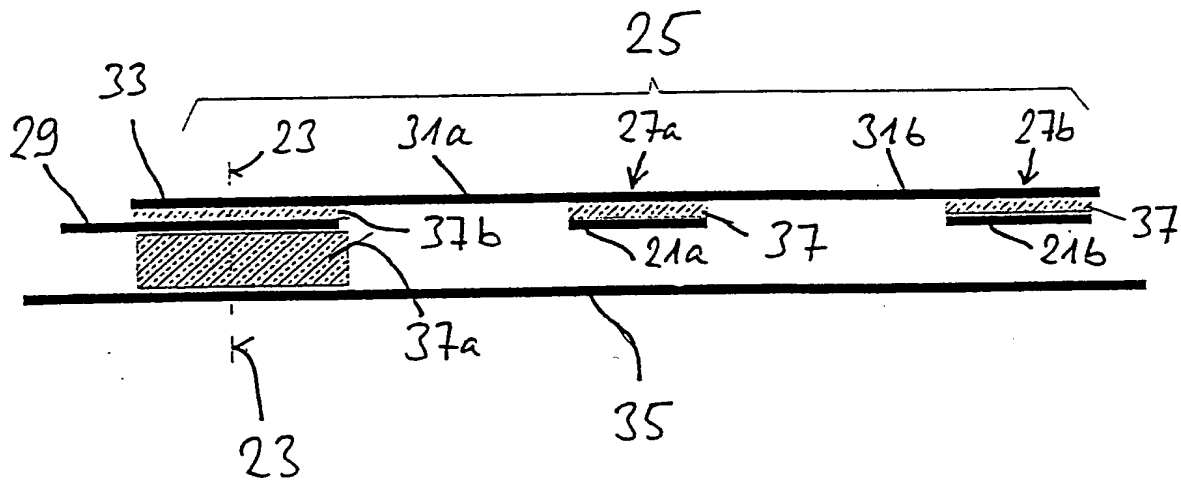


Fig. 3



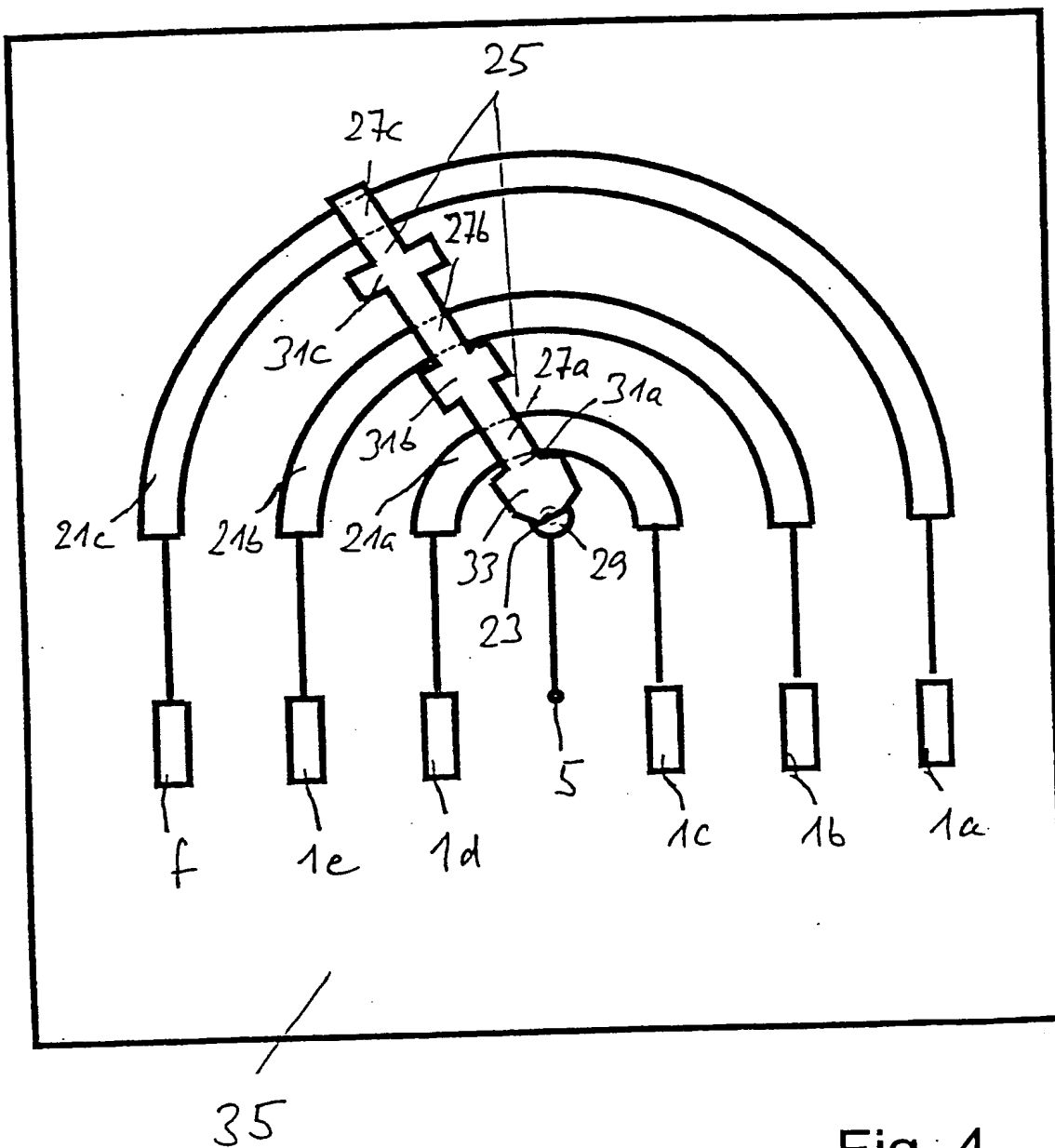


Fig. 4





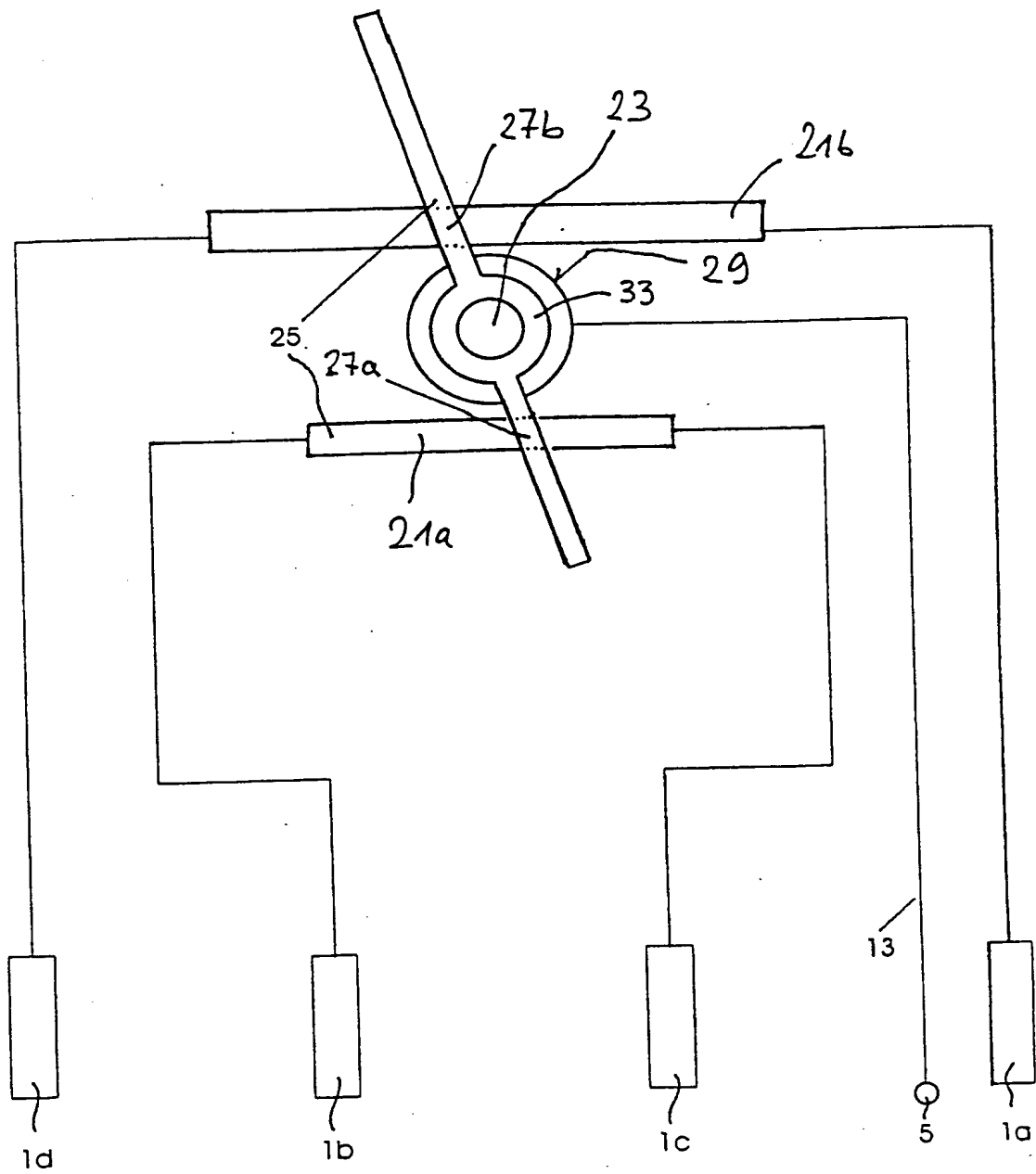


Fig. 5



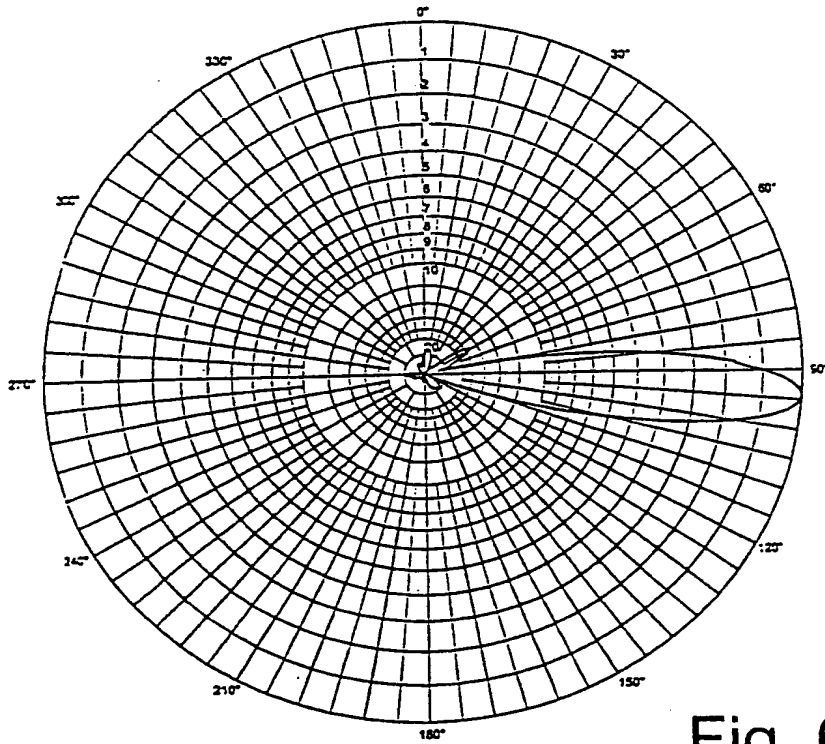


Fig. 6a

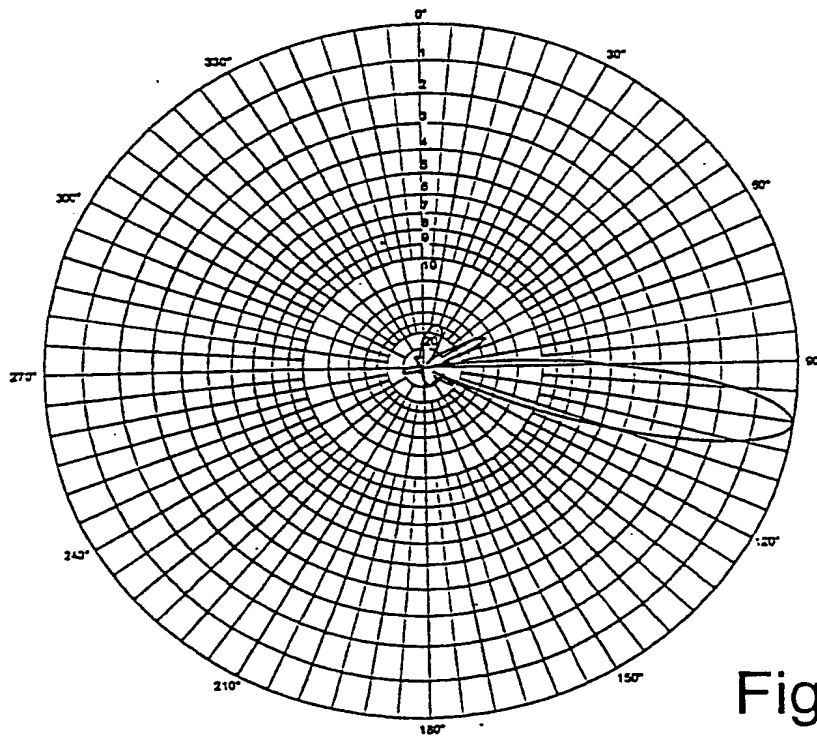


Fig. 6b



(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
22. Februar 2001 (22.02.2001)

PCT

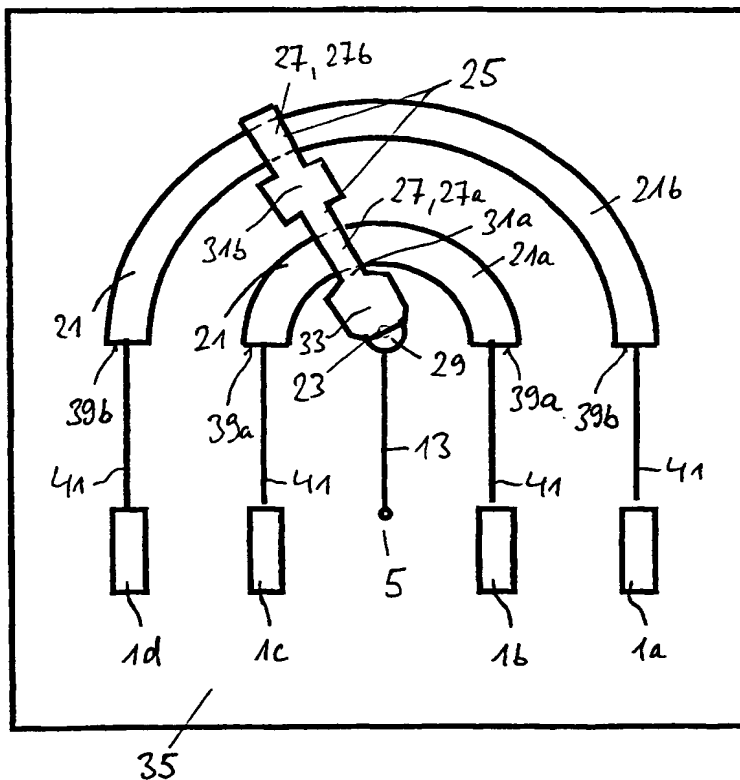
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/13459 A1**

- |   |  |   |
|---|--|---|
| (51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> : | <b>H01P 1/18</b>                             | (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): <b>KATHREIN-WERKE KG</b> [DE/DE]; Anton-Kathrein-Str. 1-3, 83022 Rosenheim (DE).   |
| (21) Internationales Aktenzeichen:                      | PCT/EP00/07236                               |   |
| (22) Internationales Anmeldedatum:                      | 27. Juli 2000 (27.07.2000)                   | (72) Erfinder; und  |
| (25) Einreichungssprache:                               | Deutsch                                      | (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): <b>GÖTTL, Maximilian</b> [DE/DE]; Aiblinger Str. 1, 83109 Grosskarolinenfeld (DE). <b>GABRIEL, Roland</b> [DE/DE]; Sperberweg 11, 83556 Griesstätt (DE). <b>MARKOF, Mathias</b> [DE/DE]; Irlach 4, 83128 Halfing (DE). |
| (26) Veröffentlichungssprache:                          | Deutsch                                      |   |
| (30) Angaben zur Priorität:                             | 199 38 862.8 17. August 1999 (17.08.1999) DE | (74) Anwälte: <b>FLACH, Dieter</b> ; Prinzregentenstr. 24, 83022 Rosenheim usw. (DE).   |

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HIGH-FREQUENCY PHASE SHIFTER UNIT

(54) Bezeichnung: HOCHFREQUENZ-PHASENSCHIEBERBAUGRUPPE



(57) Abstract: The invention relates to an improved high-frequency phase shifter unit characterized by the following new features: at least another additional stripline section (21b, 21c, 21d) which is arranged concentrically in relation to the first stripline section (21a) is provided; additional connecting lines (31b; 31c, 31d) are provided, whereby an electrical connection exists at least indirectly from the supply line (13) to the pick-off section (27a - 27d) to which at least one corresponding stripline section (21a, 21b, 21c, 21d) is assigned; at least two different pairs of antenna radiators (1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f) can be controlled with different phase angles ( $\phi$ ) in the pick-off sections (39a, 39b) which are misaligned in relation to one another on the at least two stripline sections (21a, 21b, 21c, 21d); the various connecting lines (31a - 31d) are mechanically connected to one another.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/13459 A1



(81) **Bestimmungsstaaten (national):** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— Mit internationalem Recherchenbericht.

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Eine verbesserte Hochfrequenz-Phasenschieberbaugruppe zeichnet sich durch folgende neue Merkmale aus: Es ist zumindest ein weiterer vorzugsweise konzentrisch zum ersten Streifenleitungsabschnitt (21a) angeordneter weiterer Streifenleitungsabschnitt (21b, 21c, 21d) vorgesehen; es sind weitere Verbindungsleitungen (31b; 31c, 31d) vorgesehen, worüber eine elektrische Verbindung zumindest mittelbar von der Speiseleitung (13) zum jeweiligen einen Streifenleitungsabschnitt (21a, 21b, 21c, 21d) zugeordneten Abgriffsabschnitt (27a - 27d) besteht; an den zumindest beiden Streifenleitungsabschnitten (21a, 21b, 21c, 21d) sind an versetzt zueinander liegenden Abgriffsstellen (39a, 39b) zumindest zwei verschiedene Paare von Antennenstrahlern (1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f) mit unterschiedlichen Phasenwinkeln ( $\phi$ ) ansteuerbar; und die mehreren Verbindungsleitungen (31a - 31d) sind mechanisch miteinander verbunden.

---

Hochfrequenz-Phasenschieberbaugruppe

---

5

10 Die Erfindung betrifft eine Hochfrequenz-Phasenschieberbaugruppe nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Phasenschieber werden beispielsweise zum Abgleich der Laufzeit von Mikrowellensignalen in passiven oder aktiven  
15 Netzwerken eingesetzt. Als bekanntes Prinzip wird die Laufzeit einer Leitung zur Abstimmung der Phasenlage eines Signales ausgenutzt, veränderliche Phasenlage bedeutet demzufolge eine veränderliche elektrisch wirksame Länge der Leitungen.

20

Für Anwendungen in Antennen mit elektrisch einstellbarer Absenkung des Strahlungsdiagramms müssen die Signale zu den einzelnen Strahlern, beispielsweise Dipolen, unterschiedliche Laufzeiten aufweisen. So ist die Differenz der  
25 Laufzeiten zwischen zwei benachbarten Strahlern für einen bestimmten Absenkwinkel bei einem vertikal übereinander

angeordneten Array in etwa gleich. Diese Laufzeitdifferenz muss nunmehr für größere Absenkwinkel auch vergrößert werden. Sind die Phasenlagen der Einzelstrahler mittels Phasenschieberbaugruppen veränderlich, so handelt es sich  
5 um eine Antenne mit einstellbarer elektrischer Absenkung des Strahlungsdiagramms.

Gemäß der WO 96/37922 ist ein Phasenschieber bekannt, welcher die elektrisch verschiebbare Platten umfasst, um  
10 eine Phasendifferenz zwischen verschiedenen, zumindest jedoch zwei Ausgängen zu erzeugen. Nachteilig hierbei ist, dass durch die Verschiebung der dielektrischen Platten auch die Impedanz der jeweils betroffenen Leitungen verändert wird und demzufolge die Leistungsaufteilung der  
15 Signale von der Einstellung des Phasenschiebers abhängt.

In der Vorveröffentlichung WO 96/37009 wird eine symmetrische Leitungsverzweigung vorgeschlagen, um nach beiden  
20 Seiten dieser Leitung die gleiche Leistung abzugeben. Dies ist möglich, falls beide Seiten mit dem Wellenwiderstand dieser Leitung abgeschlossen sind. Vergleichbare Lösungen technischer Prinzipien werden bereits seit langem bei Mobilfunkantennen eingesetzt. Nachteilig hierbei ist je-  
25 doch, dass nur zwei Strahler versorgt werden können, wobei diese auch noch die gleiche Leistung erhalten. Weiterhin von Nachteil ist die elektrisch leitende Verbindung des Eingangs mit den jeweiligen Leitungen, welche bewegliche, jedoch elektrisch hochwertige Kontakte erfordern, welche jedoch unerwünschte Nichtlinearitäten aufweisen können.



Schließlich ist es grundsätzlich auch bekannt, mehrere Phasenschieber in einer Antenne zu integrieren, worüber die einzelnen Strahler der gesamten Antennenanordnung versorgt werden. Da allerdings einzelne Strahler unterschiedliche Phasendifferenzen aufweisen müssen, müssen für die einzelnen Strahler die Einstellungen bezüglich der Phasenschieberbaugruppen unterschiedlich sein. Dies erfordert aufwendige mechanische Übersetzungsgetriebe, wie sich grundsätzlich aus Figur 1 ergibt, die einen entsprechenden Aufbau gemäß dem Stand der Technik wiedergibt.

Dazu ist in Figur 1 in schematischer Weise zur Verdeutlichung des Standes der Technik ein Antennenarray 1 mit beispielsweise fünf Dipolantennen 1a bis 1e eingezeichnet, die letztlich über einen Speiseeingang 5 gespeist werden.

Dem Speiseeingang 5 nachgeordnet ist ein Verteilnetzwerk 7, welches im gezeigten Ausführungsbeispiel zwei HF-Phasenschieberbaugruppen 9, d.h. im gezeigten Ausführungsbeispiel zwei Phasenschieberbaugruppen 9', 9" versorgt, wobei im gezeigten Ausführungsbeispiel jede der beiden Phasenschieberbaugruppen 9 zwei Dipole versorgt.

Vom Verteilnetzwerk 7 führt eine Speiseleitung 13 zu einem mittleren Dipolstrahler 1c, welcher ohne Phasenverschiebung betrieben wird.

Die anderen Dipole werden je nach Einstellung der Phasenschieberbaugruppe 9 mit unterschiedlichen Phasen versorgt, wobei beispielsweise der Dipol 1a mit einer Phase  $+2\phi$  der

Dipolstrahler 1b mit einer Phase  $+1\phi$ , der mittlere Dipolstrahler 1c mit der Phase  $\phi = 0$ , der vierte Dipolstrahler 1d mit der Phase  $-1\phi$  und der letzte Dipolstrahler 1e mit der Phase  $-2\phi$  versorgt wird.

5

Somit muss also über die Phasenschieberbaugruppe 9' eine Aufteilung von  $+2\phi$  und  $-2\phi$  und über die zweite Phasenschieberbaugruppe 9" eine Phasenverschiebung von  $+\phi$  und  $-\phi$  für die jeweils zugeordneten Dipolstrahler gewährleistet werden. Eine entsprechend unterschiedliche Einstellung bei den Phasenschieberbaugruppen 9 kann dann durch einen mechanischen Stellantrieb 17 gewährleistet werden, der bei der schematischen Darstellung nach einem nach dem Stand der Technik bekannten Phasenschieberbaugruppe nur abstrakt dargestellt ist und der bei Betätigung automatisch die unterschiedlichen Phasenverschiebungen für die verschiedenen nachgeordneten Dipole realisiert. So lässt sich durch unterschiedliche Einstellungen der Phasenschieberbaugruppen durch entsprechende Betätigung eines geeigneten mechanischen Stellantriebes 17 die elektrische Absenkung eines Vertikaldiagramms einer Antenne 1 realisieren, d.h. die vorstehend genannten Phasenverschiebungen auch unterschiedlichen einstellen.

Wie sich aus dem geschilderten Aufbau nach dem Stand der Technik ergibt, muss als nachteilig festgehalten werden, dass ein vergleichsweise aufwendiges mechanisches Übersetzungsgetriebe 17 erforderlich ist, um die für die jeweils einzelnen Strahler benötigten unterschiedlichen Phasendifferenzen zu erzeugen.

30

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es deshalb, ausgehend von dem zuletzt genannten, anhand von Figur 1 erläuterten Stand der Technik eine verbesserte Phasenschieberbaugruppe zu schaffen, die einfacher aufgebaut ist und insbesondere im Falle eines Antennenarrays unter Verwendung von mindestens vier Strahlern eine verbesserte Steuerung und Einstellung der Phasen der einzelnen Strahler ermöglicht. Bevorzugt soll dabei gleichzeitig eine insbesondere paarweise Leistungsaufteilung zwischen mindestens vier Strahlern möglich sein.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß entsprechend den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die vorliegende Erfindung schafft gegenüber vorbekannten Lösungen eine Phasenschieberbaugruppe, die sehr viel platzsparender aufgebaut ist und gegenüber vorbekannten Lösungen eine höhere Integrationsdichte aufweist. Zudem lassen sich zusätzliche Verbindungsleitungen, Lötstellen und Transformationsmittel zur Realisierung der Leistungsteilung einsparen. Vor allem kann aber auch ein nach dem Stand der Technik notwendiges Übersetzungsgetriebe, um die unterschiedlichen Phasenlagen der Strahler zu erzeugen bzw. einzustellen, vermieden werden.

Die erfindungsgemäße Lösung zeichnet sich dadurch aus, dass zumindest zwei teilkreisförmige Streifenleitungssegmente vorgesehen sind, die mit einem Abgriffselement

zusammenwirken, welches einmal mit einem Einspeisepunkt in Verbindung steht und zum anderen im Überlappungsbereich mit dem jeweiligen teilkreisförmigen Streifenleitungssegment einen verschiebbaren Abgriffs- oder Koppelpunkt bildet. Von der gemeinsamen Einspeisestelle können zu den einzelnen Kreissegmenten mehrere separate oder eine gemeinsame bis zu dem zu äußerst liegenden Kreissegment führenden Verbindungsleitung vorgesehen sein, wobei unabhängig von der Geometrie und Anordnung der Verbindungsleitung alle Verbindungsleitungen zu einem gemeinsam handhabbaren Abgriffselement verbunden sind. Durch Verstellen bzw. Verdrehen des Abgriffselementes um dessen Drehachse dann dadurch der Phasenwinkel für alle darüber versorgten Antennenstrahler gemeinsam eingestellt werden.

Die Verbindungsleitungen können in unterschiedlicher Radialerstreckung von dem gemeinsamen Verschwenkpunkt aus verlaufen. Alternativ bevorzugt ist jedoch ein Abgriffselement vorgesehen, welches nach Art eines radial verlaufenden Zeigers über mehrere teilkreisförmige Streifenleitungssegmente hinweg führt und dadurch mehrere hintereinanderliegende in einzelnen Streifenleitungssegmenten zugeordnete Abgriffspunkte bildet.

Schließlich ist auch eine Art Brückenkonstruktion mit in gleicher Richtung verlaufenden, in horizontaler Seitenansicht übereinander angeordneten und um eine gemeinsame Verschwenkachse verstellbare Verbindungsleitungen möglich, die zu einem gemeinsamen handhabbaren Abgriffselement starr verbunden sind.

Die Einspeisung erfolgt am gemeinsamen Drehpunkt, bevorzugt kapazitiv. Aber auch der Abgriffspunkt zwischen dem Abgriffselement und dem jeweiligen kreisförmigen Streifenleitungssegment erfolgt kapazitiv.

5

Schließlich lässt sich mit der erfindungsgemäßen Lösung auch eine Aufteilung der übertragenen Leistungen realisieren beispielsweise derart, dass die Leistung vom inneren zum äußeren kreisförmigen Streifenleitungssegment abnimmt, zunimmt oder bei Bedarf sogar die Leistung zu allen Streifenleitungssegmenten mehr oder weniger gleich bleibt.

10

Als günstig hat sich ferner erwiesen, dass die Hochfrequenzphasenschieberbaugruppe auf einer metallischen Grundplatte aufgebaut ist, die bevorzugt durch den Reflektor der Antenne gebildet wird. Ferner hat sich als günstig erwiesen, wenn die Phasenschieberbaugruppe durch einen metallischen Deckel abgeschirmt wird.

15

Die Abstände zwischen den Kreissegmenten können unterschiedlich gebildet werden. Bevorzugt erhöht sich der Durchmesser der Streifenleitungssegmente von innen nach außen mit einem konstanten Faktor. Die Abstände können dabei bevorzugt zwischen den Kreissegmenten 0,1 bis etwa 1,0 der übertragenen HF-Wellenlänge übertragen.

20

25

Eine einfache Realisierung der Phasenschieberbaugruppe lässt sich auch dadurch ermöglichen, dass die Kreissegmente und Verbindungsleitungen gemeinsam mit einem Deckel als Triplateleitungen ausgeführt sind.

30

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigen im einzelnen

- 5      Figur 1 :            eine schematische Darstellung einer Hochfrequenz-Phasenschieberbaugruppe zur Speisung von fünf Dipolen nach dem Stand der Technik;
- 10     Figur 2 :            eine schematische Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Phasenschieberbaugruppe zur Ansteuerung von vier Strahlern;
- 15     Figur 3 :            einen schematischen Schnitt längs des Abgriffselementes in Figur 2 zur Erläuterung der kapazitiven Ankoppelung des Phasenschiebersegmentes und des Mittelabgriffs;
- 20     Figur 4 :            ein abgewandeltes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Phasenschieberbaugruppe mit drei Kreissegmenten;
- 25     Figur 5 :            ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Phasenschiebergruppe mit zwei kreisförmigen Streifenleitungssegmenten, wobei die Verbindungsleitung vom Mit-
- 30                            tenabgriff zum jeweiligen Abkoppelpunkt in Draufsicht auf die Phasenschieberbaugruppe versetzt zueinander läuft und am Drehpunkt zusammengeschaltete Verbindungsleitungen umfasst;

Figur 6 : ein weiteres abgewandeltes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Phasenschieberbaugruppe mit zwei gegenüberliegenden Kreissegmenten und am gemeinsamen Mittenabgriff oder Drehpunkt zusammengeschalteten Verbindungsleitungen;

Figur 7 : ein zu Figur 6 abgewandeltes Ausführungsbeispiel unter Verwendung zweier nicht teilkreisförmiger Streifenleitungsabschnitte (die gerade verlaufen); und

Figuren 8a und 8b : ein Strahlungsdiagramm eines Antennenarrays mit einstellbarer elektrischer Absenkung, einmal für eine Absenkung bei 4° und zum anderen bei 10°.

Unter Bezugnahme auf Figur 2 ist ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Hochfrequenz-Phasenschieberbaugruppe gezeigt, welche versetzt zueinander liegende Streifenleitungsabschnitte 21 umfasst, d.h. im gezeigten Ausführungsbeispiel teilkreisförmige Streifenleitungssegmente 21, nämlich ein inneres Streifenleitungssegment 21a und ein äußeres Streifenleitungssegment 21b, die in Draufsicht konzentrisch um einen gemeinsamen Mittelpunkt angeordnet sind, durch welchen senkrecht zur Zeichenebene eine vertikale Verschwenkachse 23 hindurch verläuft.

Von der Verschwenkachse 23 aus verläuft ein Abgriffselement 25, welches bezogen auf die Verschwenkachse 23 im

wesentlichen in Draufsicht gemäß Figur 2 radial verlaufend gestaltet ist und im jeweiligen Überlappungsbereich mit einem zugehörigen Streifenleitungssegment 21 jeweils einen angekoppelten, nachfolgend auch als Abgriffspunkt 27 bezeichneten, Abgriffsabschnitt 27 bildet, im gezeigten Ausführungsbeispiel also zwei in Längsrichtung des Abgriffselementes 25 versetzt liegende Abgriffspunkte 27a, 27b vorgesehen sind.

10 Vom Speiseeingang 5 führt die Speiseleitung 13 zu einem Mittelabgriff 29, in dessen Bereich die Verschwenkachse 23 für das Abgriffselement 25 sitzt.

Das Abgriffselement 25 gliedert sich dabei in eine erste  
15 Verbindungsleitung 31a, die vom Koppelabschnitt 33 im Überlappungsbereich des Mittelabgriffs 29 bis zum Abgriffspunkt 27a am inneren Streifenleitungssegment 21a reicht. Der über diesen Abgriffspunkt 27a in Verlängerung überstehende Bereich bildet die nächsten Verbindungsabschnitt oder Verbindungsleitung 31b, die im Überlappungsbereich mit dem äußeren Streifenleitungssegment 21b zu dem  
20 dort ausgebildeten Abgriffspunkt 27b führt.

Die gesamte HF-Phasenschieberbaugruppe ist mit den im  
25 Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 vier Dipolen 1a bis 1d gemeinsamen auf einer metallischen Grundplatte 35 aufgebaut, die gleichzeitig den Reflektor 35 für die Dipole 1a bis 1d darstellt.

30 In der horizontalen Querschnittsdarstellung gemäß Figur 3



ist ersichtlich, dass sowohl am Mittelabgriff 29 wie an den Abgriffpunkten 27 die Kopplung kapazitiv gestaltet ist, hierbei übernehmen verlustarme Dielektrika 37 die kapazitive Ankopplung und gleichzeitig die mechanische Fixierung sowohl des Mittelabgriffs 29 wie der radial dazu versetzt liegenden Abgriffspunkte 27.

Über einen in der axialen Höhe größer dimensionierten Dielektrik-Konusabschnitt 37a ist gegenüber dem Reflektorb-  
blech 35 versetzt liegend der Basisabschnitt des Mittel-  
abgriffs 29 vorgesehen. Durch eine dünnere Dielektrik-  
Konusschicht 37b liegt darüber die Koppelschicht 33, die  
ebenso wie der Mittelabgriff 29 von der Verschwenkachse 23  
durchsetzt wird.

Aus der Querschnittsdarstellung gemäß Figur 3 ist auch  
ersichtlich, dass die teilkreisförmigen Streifenleitungs-  
segmente 21 ebenfalls in dem gleichen Abstand wie der  
Mittelabgriff 29 gegenüber dem Reflektorb-  
blech 37 sitzen und über das dort ausgebildete Dielektrikum 37 mit dem  
Abgriffselement 25 gekoppelt sind. Das Abgriffselement 25  
ist dabei ein einheitlich starrer Hebel, der um die Ver-  
schwenkachse 23 verstellt werden kann.

Durch Drehen des Abgriffselementes 25 um die Verschwenk-  
achse 23 können nunmehr für alle Dipolstrahler 1a bis 1d  
gemeinsam die Phase mit den entsprechenden Phasenversatz  
von  $+2\phi$  bis  $-2\phi$  eingestellt werden.

Durch geeignete Wahl der Wellenwiderstände bzw. geeignete

Ausformungen der Verbindungen 31a und 31b zwischen den entsprechenden Abgriffspunkten 29 und 27a bzw. 27b kann nunmehr gleichzeitig eine Leistungsteilung zwischen den Dipolstrahlern 1a und 1d zum einen und dem weiteren Paar der Dipolstrahler 1b und 1c erzielt werden, da jeweils am Ende 39a bzw. 39b der teilkreisförmigen Streifenleitungssegmente 21a, 21b über Antennenleitungen 41 die Dipolantennen 1a bis 1d angeschlossen sind.

10 Anhand von Figur 4 ist ein abgewandeltes Ausführungsbeispiel mit insgesamt sechs Dipolstrahlern 1a bis 1f gezeigt, wobei hier eine Phasenaufteilung von  $+3\phi$  bis  $-3\phi$  realisiert werden kann. Zudem kann bei Bedarf eine Leistungsaufteilung beispielsweise von außen nach innen erzielt werden, die eine Abstufung der Leistung von 0,5 : 0,7 : 1 ermöglicht, wie dies anhand der nachfolgenden Tabelle gezeigt ist.

Bei diesem, wie beim vorhergehenden Ausführungsbeispiel, kann aber zudem auch ein wie anhand von Figur 1 gezeigter mittlerer Dipolstrahler oder mittlere Dipolstrahler-Gruppe vorgesehen sein, die einen Phasenverschiebungswinkel von  $0^\circ$  aufweist und direkt mit dem Speiseleitungseingang in Verbindung steht.

25 Anhand von Figur 5 ist eine Abwandlung gegenüber Figur 2 gezeigt, bei der kein radiales Abgriffselement 25 verwendet wird, sondern bei dem in Draufsicht die Verbindungsleitung 31a um einen Winkelversatz gegenüber der Verbindungsleitung 31b versetztliegend verläuft, von daher in

Draufsicht eine V-förmige Gestaltung des Abgriffselementes 25 ergibt.

Da hier die vom Mittelabgriff 29 zum äußeren angekoppelten  
5 Abgriffspunkt 27b führende Verbindungsleitung 31b das  
innenliegende Streifenleitungssegment 21a schneidet bzw.  
überbrückt, ist hier die Verbindungsleitung 31a schmaler  
gestaltet, um die Kopplung zum inneren Streifenleitungs-  
segment 21a möglichst gering zu halten. Beide Verbindungs-  
10 leitungen 31a und 31b sind im Bereich des über dem Mittel-  
abgriff 29 liegenden Kuppelabschnitt 33 elektrisch verbun-  
den und zu einem starren einheitlich verdrehbaren  
Abgriffselement zusammengefügt.

15 Das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 6 unterscheidet sich  
von dem gemäß Figur 2 dadurch, dass die beiden halbkreis-  
förmigen Streifenleitungssegmente 21a und 21b um 180°  
versetzt zueinander liegend angeordnet sind. Das Abgriffs-  
element 25 ist dabei ausgehend von der mittleren Ver-  
20 schwenkachse 23 in beiden Richtungen über die Verschwenk-  
achse 23 radial überstehend gestaltet.

Durch die um 180° verdrehte Anordnung der beiden Streifen-  
leitungsabschnitte 21a und 21b ist auf den entsprechend  
25 richtigen Anschluss an den Anschlussenden 39a im Verhält-  
nis zu den Anschlussenden 39b am Streifenleitungsabschnitt  
21b zu achten, um beispielsweise die gewünschte Phasenver-  
schiebung von  $+2\phi$  bis  $-2\phi$  jeweils über einen Phasenabstand  
von  $1\phi$  zu gewährleisten (wobei eine Antenne mit der Pha-  
30 senverschiebung von "0" entsprechend dem Ausführungsbei-

spiel nach Figur 1 noch stets ergänzend vorgesehen sein kann und ist.

Wie anhand von Figur 6 auch nur vom Prinzip her gezeigt ist, kann die Dicke der Streifenleitungsabschnitte unterschiedlich ausgebildet sein bzw. einen unterschiedlich großen Widerstand für die Streifenleitungsabschnitte aufweisen. In der Regel beträgt der Widerstand 50 Ohm für die Streifenleitungsabschnitte.

Das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 6 zeigt auch, dass der Mittelpunkt der beiden teilkreisförmigen Streifenleitungsabschnitte 21a und 21b nicht zusammenfällt, und zwar nicht nur bezüglich der teilkreisförmigen Streifenleitungsabschnitte, sondern zudem auch nicht zusammenfällt mit der parallel dazu verlaufenden Verschwenkachse 23. Abweichend zu Figur 6 ist es auch möglich, dass die Streifenleitungsabschnitte nicht zwingend teilkreisförmig, sondern allgemein bogenförmig (beispielsweise elliptisch) sein können, im Extremfall sogar in Form von zwei gerade zueinander verlaufenden Streifenleitungsabschnitten gebildet sein können, beispielsweise dann, wenn diese über ihre Länge hinweg mit unterschiedlicher Dicke oder mit sich über die Länge hinweg veränderndem Widerstand ausgebildet sind.

Anhand von Figur 7 sind zwei versetzt zueinander liegende, im gezeigten Ausführungsbeispiel um 180° zur Verschwenkachse 23 versetzt zueinander liegende gerade Streifenleitungsabschnitte 21a und 21b gezeigt.

Anhand von Figur 8a und 8b ist die Wirkung auf das vertikale Strahlungsdiagramm für eine entsprechend aufgebaute Antenne gezeigt. Bei einer geringeren Phasendifferenz der dort schematisch wiedergegebenen fünf Dipole wird ein  
5 kleinerer und bei einer über die erläuterte Hochfrequenz-Phasenschiebergruppe eingestellte größere Phasendifferenz ein größerer vertikaler Absenkwinkel erzielt.

5

345 P 247 PCT

---

10

Patentansprüche:

1. Hochfrequenz-Phasenschieberbaugruppe mit den folgenden Merkmalen

- 15 - mit einem Streifenleitungsabschnitt (21),  
- mit einem Abgriffselement (25), welches um eine Verschwenkachse (23) über den Streifenleitungsabschnitt (21) hinweg verschwenkbar ist,  
- das Abgriffselement (25) ist zum einen zumindest mittelbar mit einer Speiseleitung (13) verbunden, und  
20 - das Abgriffselement (25) ist über einen Abgriffsabschnitt (27) mit dem Streifenleitungsabschnitt (21) verbunden,  
- der Streifenleitungsabschnitt (21) ist an versetzt liegenden Abgriffsstellen (39a, 39b) mit zumindest zwei  
25 Antennenstrahlern (1a - 1d) verbunden, die hierüber mit unterschiedlichem Phasenwinkel ( $\phi$ ) ansteuerbar sind,  
**gekennzeichnet durch die folgenden weiteren Merkmale**  
- es ist zumindest ein weiteres konzentrisch zum ersten  
30 Streifenleitungsabschnitt (21a) angeordnetes weiteres Streifenleitungsabschnitt (21b, 21c, 21d) vorgesehen,

- es sind weitere Verbindungsleitungen (31b, 31c, 31d) vorgesehen, worüber eine elektrische Verbindung zumindest mittelbar von der Speiseleitung (13) zum jeweiligen einen Streifenleitungsabschnitt (21a, 21b, 21c, 21d) zugeordneten Abgriffsabschnitt (27a - 27d) besteht,
- an den zumindest beiden Streifenleitungsabschnitten (21a, 21b, 21c, 21d) sind an versetzt zueinander liegenden Abgriffsstellen (39a, 39b) zumindest zwei verschiedene Paare von Antennenstrahlern (1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f) mit unterschiedlichen Phasenwinkeln ( $\phi$ ) ansteuerbar, und
- die mehreren Verbindungsleitungen (31a - 31d) sind mechanisch miteinander verbunden.

15

2. Phasenschieberbaugruppe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbindungsleitungen (31a - 31d) gleichzeitig Transformatoren darstellen, worüber eine definierte Leistungaufteilung zu den Anschlüssen oder Abgriffsabschnitten (27a - 27d) der mehreren Streifenleitungsabschnitte (21a - 21d) erfolgt.

20

3. Phasenschieberbaugruppe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Abgriffselement (25) nach Art eines von der Verschwenkachse (23) ausgehenden radialen Zeigerelementes gebildet ist, wobei die jeweilige Verbindungsleitung (31a - 31d) zu einem nächsten, weiter außen liegenden Streifenleitungsabschnitt (21b - 21d) durch radiale Verlängerung der jeweiligen vorausgehenden inneren

25

Verbindungsleitung (31a - 31c) zu dem jeweiligen weiter innenliegenden Abgriffsabschnitt (27a - 27c) gebildet ist.

4. Phasenschieberbaugruppe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektrischen Verbindungsleitungen (31a - 31d) in axialer Ansicht parallel zur Verschwenkachse (23) in Verdrehrichtung des Abgriffselementes (25) um jeweils einen Winkel versetzt zueinander liegen.
5. Phasenschieberbaugruppe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mehreren Verbindungen (31a - 31d) parallel zur Verschwenkachse (23) in überlappender aber isolierter Anordnung so zueinander angeordnet sind, dass die einzelnen Verbindungsleitungen (31a - 31d) jeweils am Mittelabgriff (29) bzw. dem mittleren Koppelabschnitt (33) beginnen und zu dem jeweiligen einem bestimmten Streifenleitungsabschnitt (21a - 21d) zugeordneten Abgriffsabschnitt (27a - 27d) verlaufen.
6. Phasenschieberbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufteilung der über die Speiseleitung (13) eingespeisten Leistung von dem zuinnerst liegenden Streifenleitungsabschnitt (21a) bis zum äußersten Streifenleitungsabschnitt (21d) abnimmt.
7. Phasenschieberbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufteilung der über die Speiseleitung (13) eingespeisten Leistung von dem zuinnerst liegenden Streifenleitungsabschnitt (21a) bis



zum äußersten Streifenleitungsabschnitt (21d) zunimmt.

8. Phasenschieberbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis  
5, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest jeweils zwei,  
vorzugsweise Gruppen von zumindest zwei oder alle Strei-  
fenleitungsabschnitte (21a - 21d) mit gleicher oder nahezu  
gleicher Leistung gespeist werden.

9. Phasenschieberbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis  
10 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Radius oder Durch-  
messer der Streifenleitungsabschnitte (21a - 21d) sich um  
einen konstanten Faktor erhöhen.

10. Phasenschieberbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis  
15 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abstände zwischen den  
Streifenleitungsabschnitten (21a - 21d) 0,1 bis 1,0 der  
übertragenen HF-Wellenlänge beträgt.

11. Phasenschieberbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis  
20 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abgriffsabschnitte  
(27a - 27d) als kapazitiv angekoppelte Abgriffsabschnitte  
(27) ausgebildet sind, die jeweils aus flächigen Streifen-  
leitern bestehen, zwischen denen ein Dielektrikum (37)  
angeordnet ist.

25 12. Phasenschieberbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis  
11, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen den mit der  
Speiseleitung (13) in elektrischer Verbindung stehenden  
Mittelabgriff (29) und dem mit dem Abgriffselement (25) in

elektrischer Verbindung stehenden Koppelabschnitt (33) eine kapazitive Ankopplung vorgesehen ist, die ein zwischen zwei Streifenleitungsabschnitten vorgesehenes Dielektrikum (37b) umfasst.

5

13. Phasenschieberbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass diese auf einem leitenden, insbesondere metallischen Grundplatte (25) aufgebaut ist, die vorzugsweise durch den Reflektor der Antenne (1) gebildet ist.

10

14. Phasenschieberbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass diese durch einen metallischen Deckel abgeschirmt sind.

15

15. Phasenschieberbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbindungsleitung (31a - 31d) sowie die Streifenleitungsabschnitte (21a - 21d) gemeinsam mit dem Deckel für die Phasenschieberbaugruppe als Triplate-Leitung ausgeführt sind.

20

16. Phasenschieberbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Streifenleitungsabschnitte (21a - 21d) einen jeweils definierten Wellenwiderstand aufweisen.

25

17. Phasenschieberbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Mittelabgriff (29) gegenüber dem Reflektor (35) durch ein Dielektrikum (37a)

getrennt und darüber gehalten ist.

18. Phasenschieberbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis  
17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest beiden  
5 Streifenleitungsabschnitte (21a, 21b) bogenförmig, ins-  
besondere teilkreisförmig gestaltet sind.

19. Phasenschieberbaugruppe nach 18, **dadurch gekennzeich-**  
**net**, dass die Mittelpunkte der zumindest beiden teilkreis-  
10 förmigen Streifenleitungsabschnitte (21a bis 21c) um einen  
gemeinsamen Mittelpunkt teilkreisförmig verlaufend an-  
geordnet sind.

20. Phasenschieberbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis  
15 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mittelpunkte der  
Streifenleitungsabschnitte (21a bis 21c) auf der Ver-  
schwenkachse (23) des Abgriffselementes (25) liegt.

21. Phasenschieberbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis  
20 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mittelpunkte der  
Streifenleitungsabschnitte (21a bis 21c) und die Ver-  
schwenkachse (23) versetzt zueinander liegen.

22. Phasenschieberbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis  
25 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Streifenleitungs-  
abschnitte (21a bis 21c) gerade verlaufend ausgebildet  
sind.

23. Phasenschieberbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis

22, dadurch gekennzeichnet, dass die Streifenleitungsabschnitte (21a bis 21c) in Draufsicht parallel zur Verschwenkachse (23) in versetzt zueinander liegenden Winkelsektoren und/oder um einen Winkel um die Verschwenkachse (23) herum versetzt zueinander liegen.

24. Phasenschieberbaugruppe nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass der Verdrehwinkel, um welchen herum die Streifenleitungsabschnitte (21a bis 21c) um die Verschwenkachse (23) herum versetzt zueinander liegen größer als 90° ist.

25. Phasenschieberbaugruppe nach Anspruch 23 oder 24, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei Streifenleitungsabschnitte (21a, 21b) vorgesehen sind, die um die Verschwenkachse (23) herum um 180° verdreht zueinander liegen, insbesondere in unterschiedlichem Abstand zur Verschwenkachse (23).

26. Phasenschieberbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass das Abgriffselement (25) zumindest an zwei versetzt zueinander liegenden Stellen jeweils zumindest bis zu einem Abgriffsabschnitt (27a bis 27d) verläuft.

27. Phasenschieberbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass das Abgriffselement als gerade verlaufendes doppelzeigerförmiges Abgriffselement (25) gestaltet ist, welches zu seinen gegenüberliegenden

Enden oder Abgriffsabschnitten (27a, 27b) nach innen versetzt liegend die Verschwenkachse (23) aufweist.

28. Phasenschieberbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis  
5 27, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Streifenleitungsabschnitte (21a bis 21c) unterschiedliche Dicke aufweisen.

29. Phasenschieberbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis  
10 28, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Streifenleitungsabschnitte (21a bis 21c) unterschiedliche Widerstandswerte oder gleiche Widerstandswerte, insbesondere um 50 Ohm aufweisen.



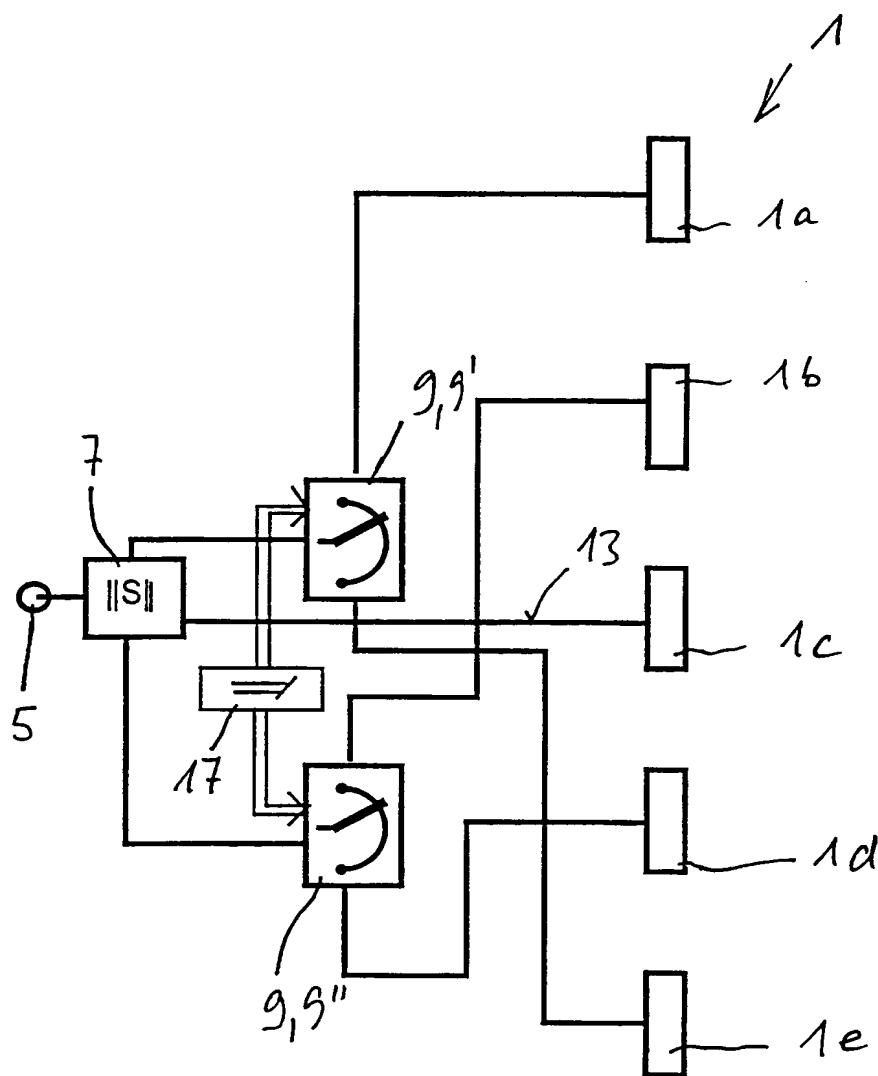


Fig. 1





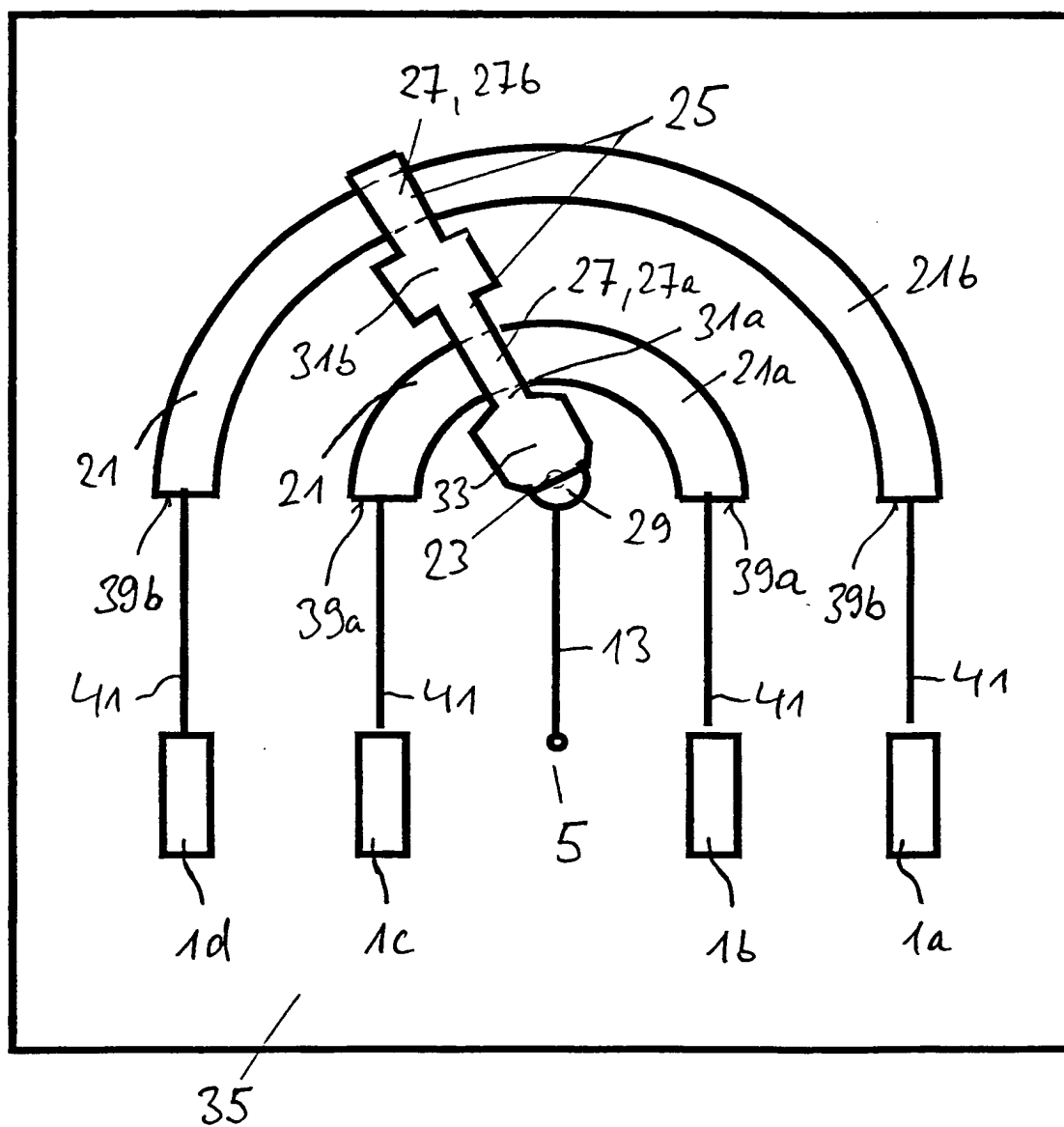


Fig. 2



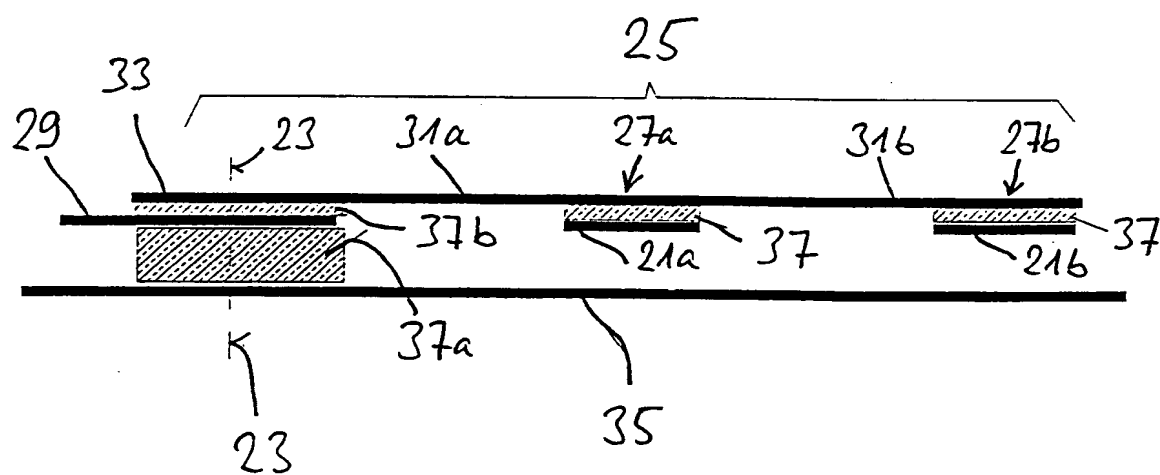


Fig. 3



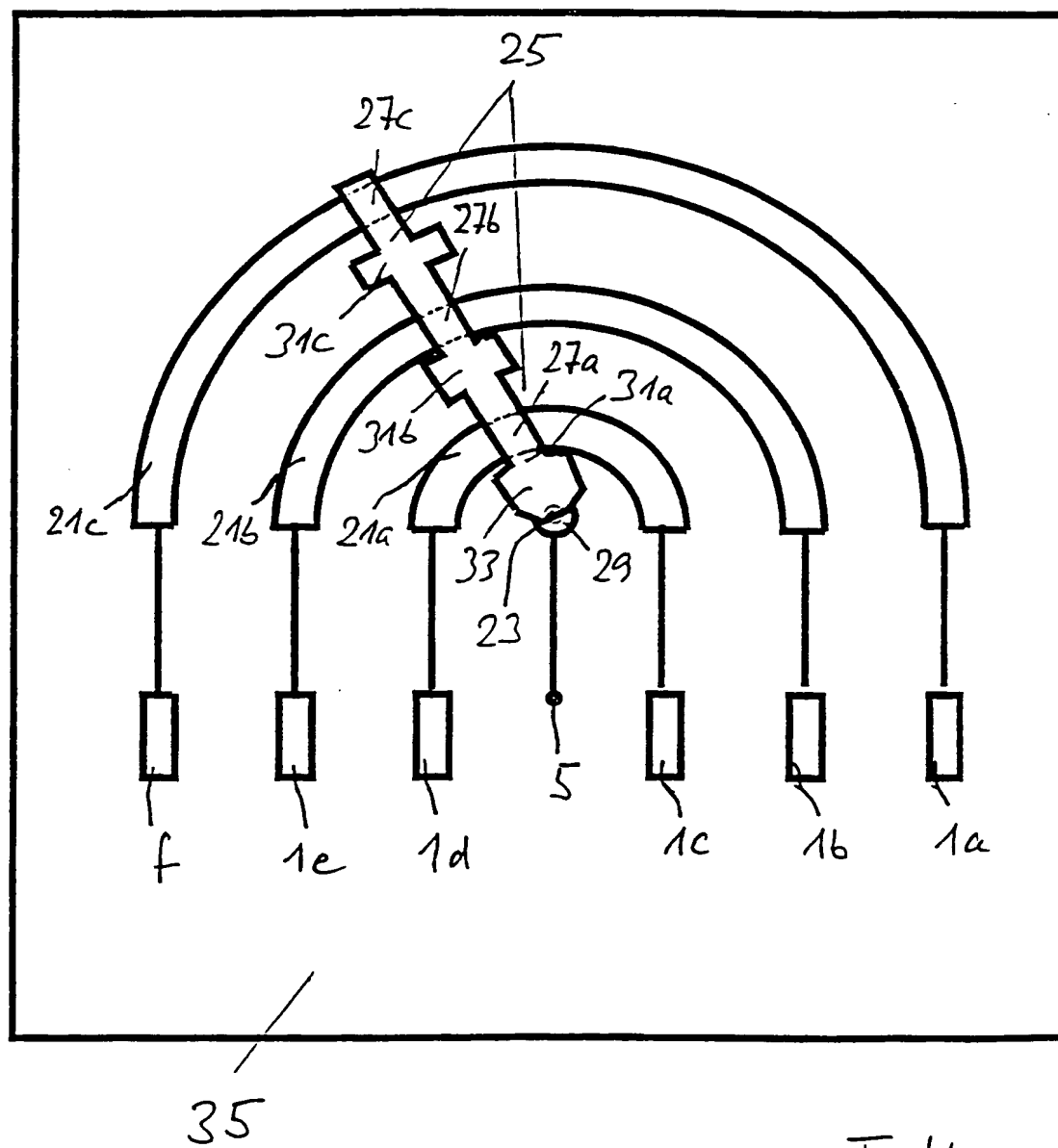


Fig. 4



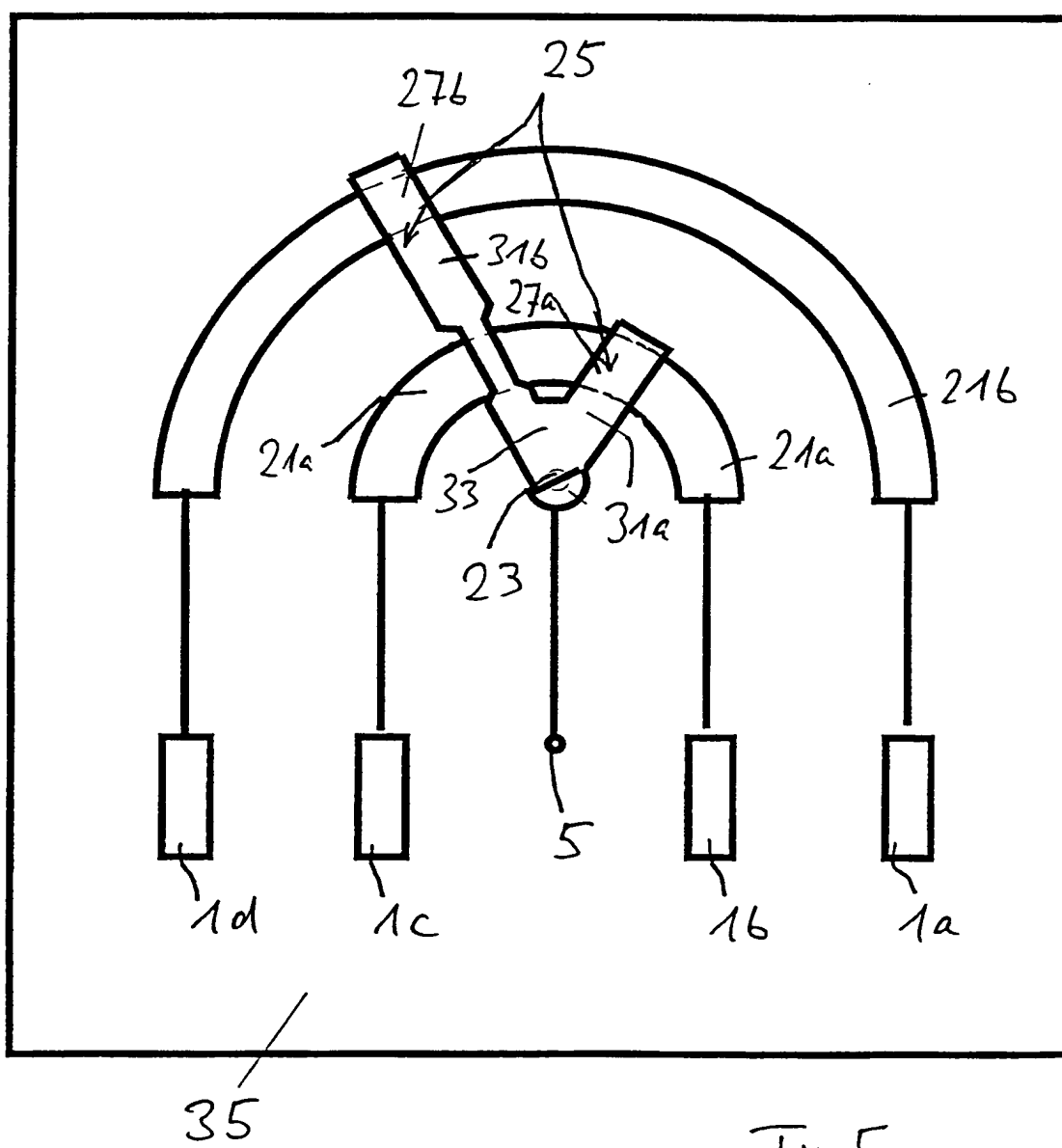


Fig. 5





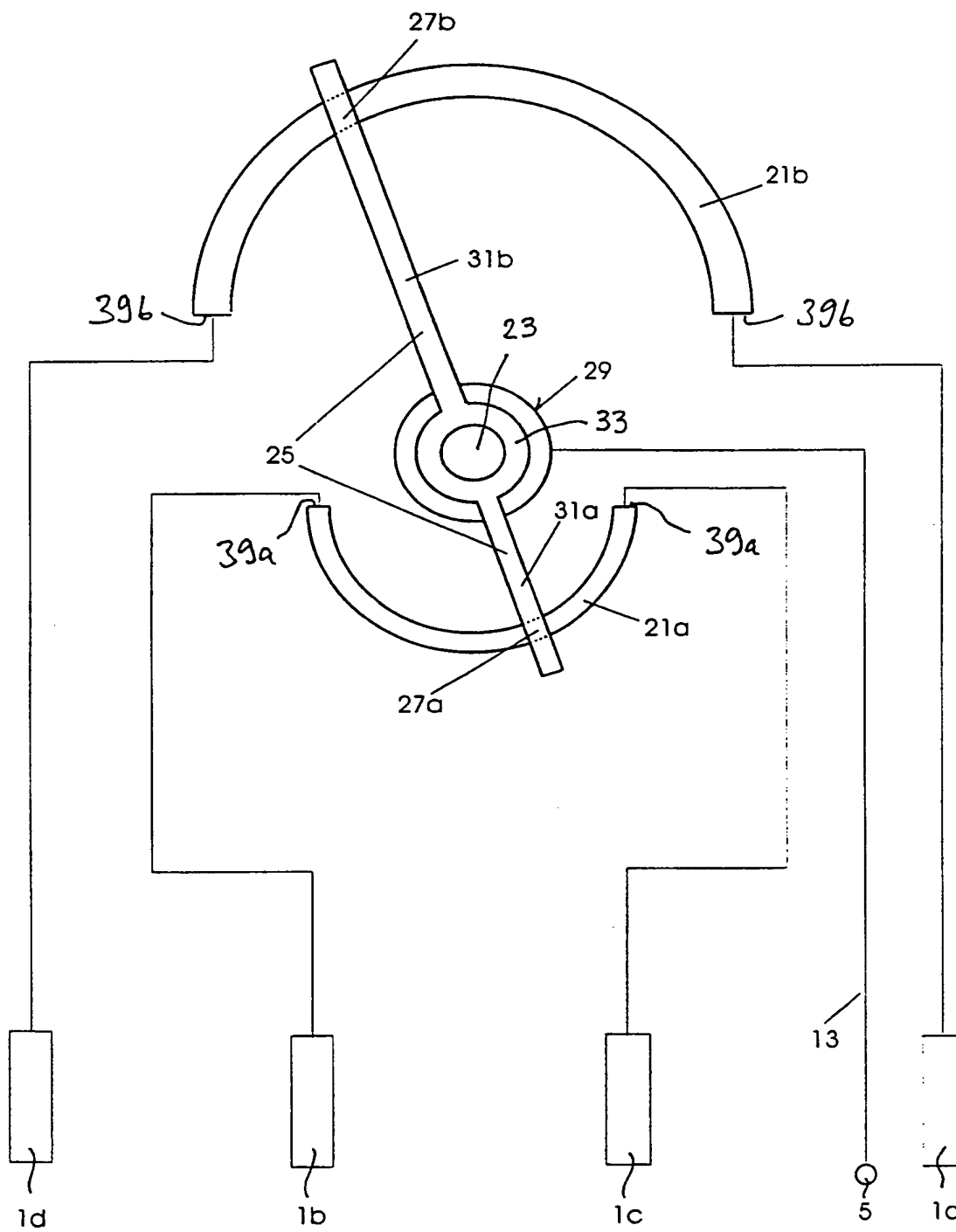


Fig. 6



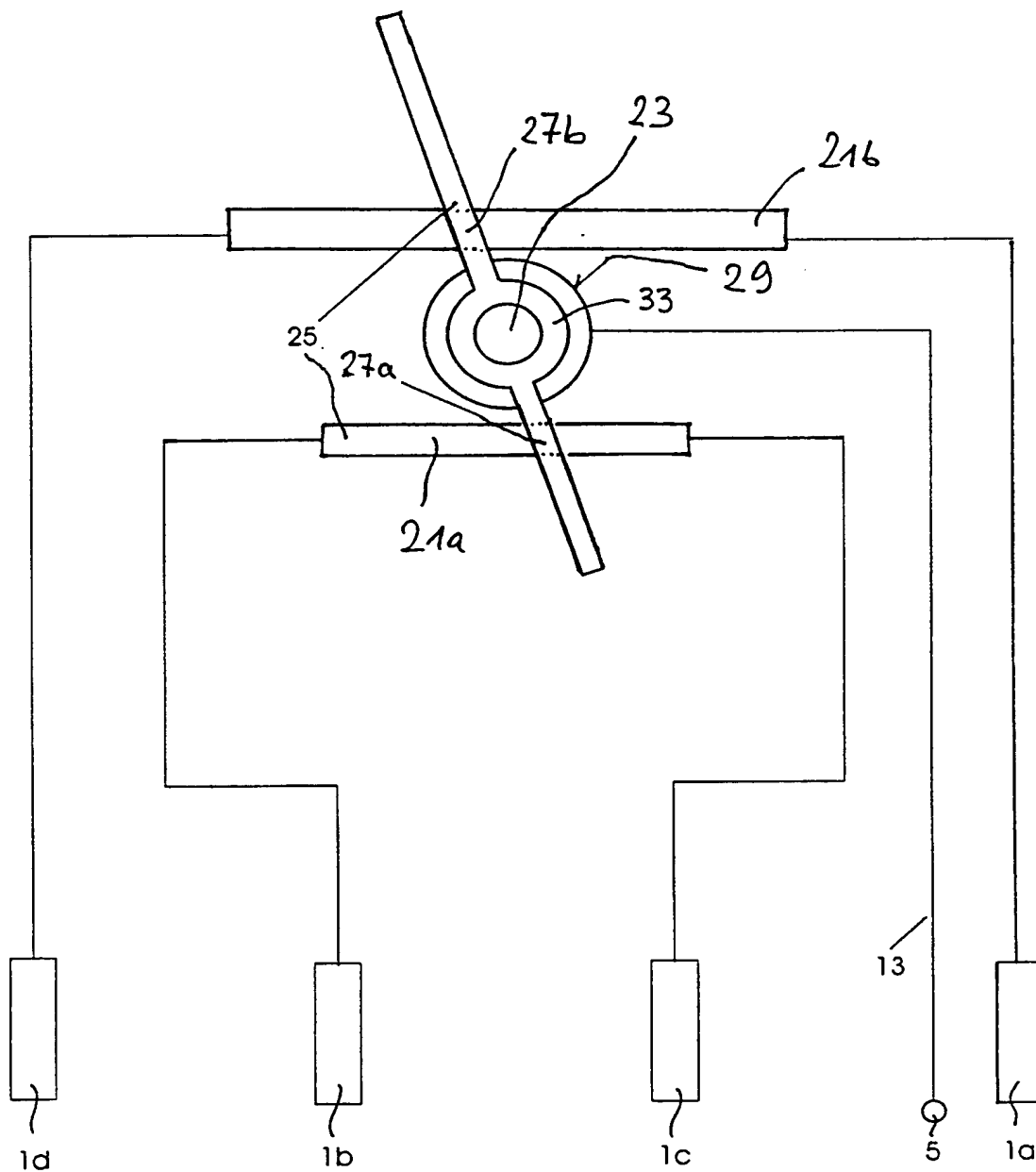


Fig. 7



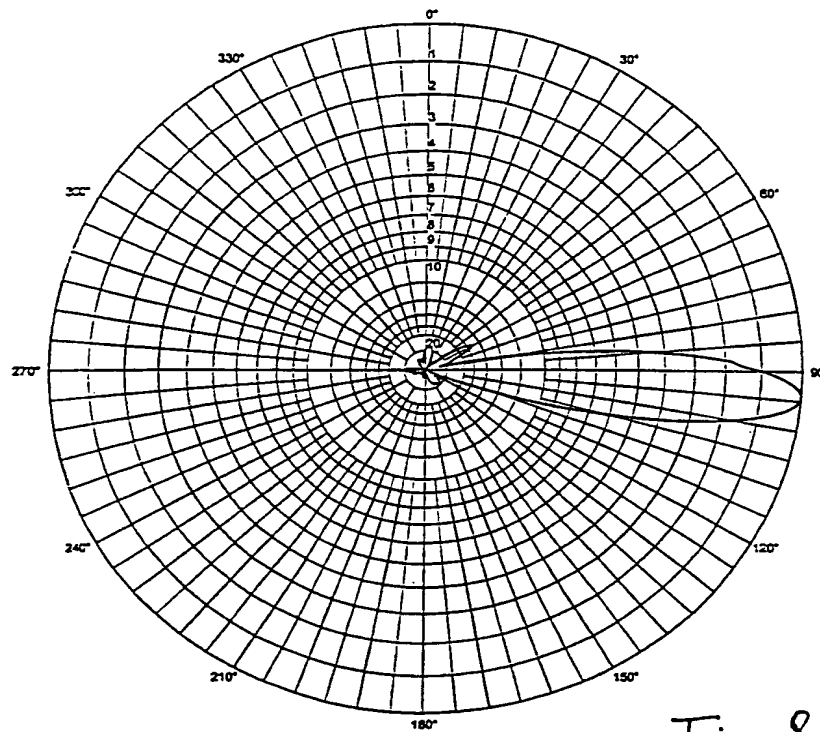


Fig. 8a

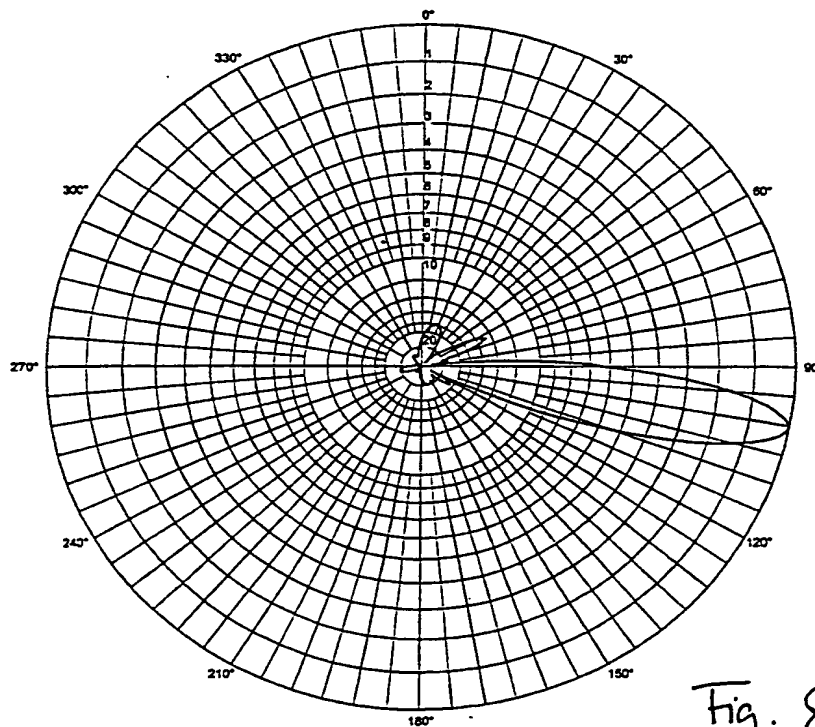


Fig. 8b



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern:      Application No  
PCT/EP 00/07236

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7      H01P1/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7      H01P      H03H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

PAJ, EP0-Internal, INSPEC

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 1, 30 January 1998 (1998-01-30) -& JP 09 246846 A (NTT IDO TSUSHINMO KK), 19 September 1997 (1997-09-19) abstract	1, 2, 4, 8, 18-20, 27, 29
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 17, no. 484 (E-1426), 2 September 1993 (1993-09-02) -& JP 05 121915 A (SUMITOMO ELECTRIC IND LTD), 18 May 1993 (1993-05-18) abstract	1

-/--

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 October 2000

Date of mailing of the international search report

03/11/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Den Otter, A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Application No  
PCT/EP 00/07236

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 24 58 477 A (DEUTSCHE FORSCHUNGS- U. VERSUCHSANSTALT FÜR LUFT- UND RAUMFAHRT E.V.) 8 July 1976 (1976-07-08) page 2, line 23 -page 3, line 18; figures 1,2 -----	1



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Intern: Application No

PCT/EP 00/07236

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 09246846 A	19-09-1997	NONE	
JP 05121915 A	18-05-1993	NONE	
DE 2458477 A	08-07-1976	NONE	



# INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Intern: Aktenzeichen

PCT/EP 00/07236

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H01P1/18

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01P H03H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

PAJ, EPO-Internal, INSPEC

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 1, 30. Januar 1998 (1998-01-30) -& JP 09 246846 A (NTT IDO TSUSHINMO KK), 19. September 1997 (1997-09-19) Zusammenfassung	1,2,4,8, 18-20, 27,29
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 17, no. 484 (E-1426), 2. September 1993 (1993-09-02) -& JP 05 121915 A (SUMITOMO ELECTRIC IND LTD), 18. Mai 1993 (1993-05-18) Zusammenfassung	1

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

25. Oktober 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

03/11/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Den Otter, A

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 24 58 477 A (DEUTSCHE FORSCHUNGS- U. VERSUCHSANSTALT FÜR LUFT- UND RAUMFAHRT E.V.) 8. Juli 1976 (1976-07-08) Seite 2, Zeile 23 -Seite 3, Zeile 18; Abbildungen 1,2 -----	1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Patentzeichen

PCT/EP 00/07236

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 09246846 A	19-09-1997	KEINE	
JP 05121915 A	18-05-1993	KEINE	
DE 2458477 A	08-07-1976	KEINE	



11

11